



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación



IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES

**Propuesta de protocolo de ejercicios para fortalecimiento del
CORE como medida preventiva en lesiones músculo
esqueléticas del raquis lumbar en trabajadores que se
encuentran en sedestación con edades comprendidas entre 25 y
30 años por medio de un análisis.**



Que Presenta

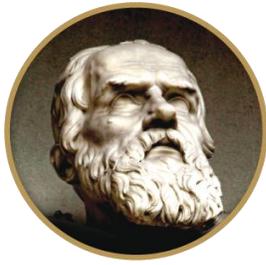
Katherine Ana Alejandra Blanco Ortíz

Ponente

Numero de carnet

15004395

Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación



IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES

Propuesta de protocolo de ejercicios para fortalecimiento del CORE como medida preventiva en lesiones músculo esqueléticas del raquis lumbar en trabajadores que se encuentran en sedestación con edades comprendidas entre 25 y 30 años por medio de un análisis.

Tesis profesional para obtener el Título de
Licenciado en Fisioterapia
Que presenta



Katherine Ana Alejandra Blanco Ortíz

PONENTE

Licda. Marbella Reyes Valero

DIRECTOR DE TESIS

Mtra. Antonieta Millan Centeno

ASESOR METODOLÓGICO



**IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y
HUMANIDADES**

LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

INVESTIGADORES RESPONSABLES

Katherine Ana Alejandra Blanco Ortíz

PONENTE

Licda. Marbella Reyes Valero

DIRECTOR DE TESIS

Mtra. Antonieta Millan Centeno

ASESOR METODOLÓGICO



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 29 de 06 de 2019

Estimada alumna:

Katherine Ana Alejandra Blanco Ortíz

Presente.

Respetable alumna:

La comisión designada para evaluar el proyecto "Propuesta de protocolo de ejercicios para fortalecimiento del CORE como medida preventiva en lesiones músculo esqueléticas del raquis lumbar en trabajadores que se encuentran en sedestación con edades comprendidas entre 25 y 30 años por medio de un análisis" correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por usted, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarla y desearle éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Mtra. Antonieta Betzabeth
Millan Centeno.
Secretario.

Lic. Jorge Armando
Martínez Gil.
Presidente.

Lic. Marbella Aracelis
Reyes Valero.
Examinador.



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 29 de enero de 2019

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que como catedrático y asesor del curso de Tesis de la Licenciatura en Fisioterapia he revisado la ortografía y redacción del trabajo TESIS del estudiante: **Katherine Ana Alejandra Blanco Ortíz** titulado "**Propuesta de protocolo de ejercicios para fortalecimiento del CORE como medida preventiva en lesiones músculo esqueléticas del raquis lumbar en trabajadores que se encuentran en sedestación con edades comprendidas entre 25 y 30 años por medio de un análisis.**" Mismo que a mi criterio, cumple los requisitos de grado en Licenciatura en Fisioterapia.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Licda. Marbella Reyes Valero
ASESOR DE TESIS



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 29 de Enero de 2019

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

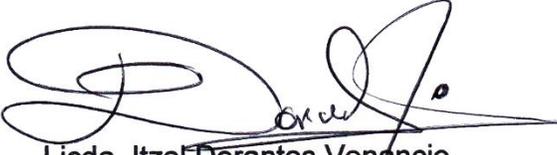
De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que el alumno:

Katherine Ana Alejandra Blanco Ortíz

De la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **“Propuesta de protocolo de ejercicios para fortalecimiento del CORE como medida preventiva en lesiones músculo esqueléticas del raquis lumbar en trabajadores que se encuentran en sedestación con edades comprendidas entre 25 y 30 años por medio de un análisis.”**. Por lo que, a mi criterio, dicho informe cumple los requisitos de forma y fondo establecidos en el instructivo para Elaboración y Presentación de Tesis de grado en Licenciatura en Fisioterapia.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente



Licda. Itzel Dorantes Venancio
REVISOR DE TESIS



**IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESINA
DIRECTOR DE TESINA**

Nombre del Director	Licda. Marbella Reyes Valero
Nombre del Alumno	Katherine Ana Alejandra Blanco Ortíz
Nombre de la Tesina	Propuesta de protocolo de ejercicios para fortalecimiento del CORE como medida preventiva en lesiones músculo esqueléticas del raquis lumbar en trabajadores que se encuentran en sedestación con edades comprendidas entre 25 y 30 años por medio de un análisis.
Fecha de realización	

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	/		
2	Derivó adecuadamente su tema en base a la línea de investigación correspondiente.	/		
3	La identificación del problema es la correcta.	/		
4	El problema tiene relevancia y pertinencia social.	/		
5	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	/		
6	Evidencia el estudiante estar ubicado teórica y empíricamente en el problema.	/		
7	El proceso de investigación es adecuado.	/		
8	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	/		
9	La introducción contiene los elementos necesarios, mismos que hacen evidente al problema de estudio.	/		
10	Los objetivos han sido expuestos en forma correcta y expresan el resultado de la labor investigativa.	/		
11	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	/		

No.	Aspecto a evaluar	Si	No	Observaciones
12	Planteó claramente en qué consiste su problema.	/		
13	La justificación está determinada en base a las razones por las cuales se realiza la investigación y sus posibles aportes desde el punto de vista teórico o práctico.	/		
14	El marco teórico se fundamenta en: antecedentes, bases teóricas y definición de términos básicos.	/		
15	La pregunta es pertinente a la investigación.	/		
16	Agrupó y organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	/		
17	Sus objetivos fueron verificados.	/		
18	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	/		
19	Los materiales utilizados fueron los correctos.	/		
20	Los aportes han sido manifestados por el alumno en forma correcta.	/		
21	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto	/		
22	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	/		
23	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	/		
24	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	/		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución


 Nombre y Firma Del Director de Tesina



**IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESINA
ASESOR METODOLÓGICO**

Nombre del Asesor	Mtra. Antonieta Millan Centeno
Nombre del Alumno	Katherine Ana Alejandra Blanco Ortíz
Nombre de la Tesina	Propuesta de protocolo de ejercicios para fortalecimiento del CORE como medida preventiva en lesiones músculo esqueléticas del raquis lumbar en trabajadores que se encuentran en sedestación con edades comprendidas entre 25 y 30 años por medio de un análisis.
Fecha de realización	

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA

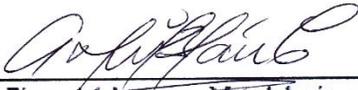
No.	Aspecto a evaluar	Registro de cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1	Formato de Página			
b.	Hoja tamaño carta.	✓		
c.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	✓		
d.	Margen izquierdo a 3.5 cm.	✓		
e.	Orientación vertical excepto gráficos.	✓		
f.	Paginación correcta.	✓		
g.	Números romanos en minúsculas.	✓		
h.	Página de cada capítulo sin paginación.	✓		
i.	Margen superior derecho mismo tipo de fuente del documento.	✓		
j.	Inicio de capítulo centrado y en mayúsculas.	✓		
K	Número de capítulo estilo romano a 8 cm del borde superior de la hoja.	✓		
l.	Título de capítulo a doble espacio por debajo del número de capítulo en mayúsculas.	✓		
m.	Times New Roman (Tamaño 12).	✓		
n.	Color fuente negro.	✓		
o.	Estilo fuente normal.	✓		
p.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	✓		
q.	Alineación de texto justificado.	✓		
r.	Interlineado a 2.0	✓		

s.	Espacio entre párrafo y párrafo: Igual al interlineado.	✓		
t.	Espacio después de punto y seguido dos caracteres.	✓		
u.	Espacio entre temas 2 (tomando en cuenta el interlineado)	✓		
v.	Resumen sin sangrías.	✓		
w.	Uso de viñetas estándares (círculos negros, guiones negros o flecha.	✓		
x.	Títulos de primer orden con el formato adecuado.	✓		
y.	Títulos de segundo orden con el formato adecuado.	✓		
z.	Títulos de tercer orden con el formato adecuado.	✓		
2	Formato Redacción	Si	No	Observaciones
a.	Sin faltas ortográficas.	✓		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	✓		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y medido.	✓		
d.	Continuidad en los párrafos.	✓		
e.	Párrafos con estructura correcta.	✓		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	✓		
g.	Correcta escritura numérica.	✓		
h.	Oraciones completas.	✓		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	✓		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	✓		
k.	Uso correcto de tildes.	✓		
	Empleo mínimo de paréntesis.	✓		
l.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	✓		
m.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	✓		
n.	Continuidad de párrafos: sin embargo, por otra parte, al respecto, por lo tanto, en otro orden de ideas, en la misma línea, asimismo, en contraste, etcétera.	✓		
o.	Los números menores a 10 se escriben con letras a excepción de una serie, una página, porcentajes y comparación entre dos dígitos.	✓		
p.	Indicación de grupos con números romanos.	✓		
q.	Sin notas a pie de página.	✓		
3	Formato de Cita	Si	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.	✓		

b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecomilladas.	✓		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	✓		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	✓		
e.	Uso de corchetes, para incluir agregados o explicaciones.	✓		
3	Formato referencias	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	✓		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente en su bibliografía.	✓		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	✓		
4	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones
a.	Agrupó y organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	✓		
b.	Reunió información a partir de una variedad de sitios Web.	✓		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	✓		
d.	Revisó su búsqueda basado en la información encontrada.	✓		
e.	Puso atención a la calidad de la información y a su procedencia de fuentes de confianza.	✓		
f.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	✓		
g.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	✓		
h.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	✓		
i.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	✓		
j.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	✓		
k.	Comunicó claramente su información.	✓		
l.	Examinó las fortalezas y debilidades de su proceso de investigación y producto.	✓		

m.	Pensó en formas para mejorar investigación.	✓		
n.	El problema a investigar ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	✓		
o.	El planteamiento es claro y preciso.	✓		
p.	Los objetivos tanto generales como específicos no dejan de lado el problema inicial y son formulados en forma precisa.	✓		
q.	El marco metodológico se fundamenta en base a los elementos pertinentes.	✓		
r.	El alumno conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	✓		
s.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado.	✓		
t.	El capítulo II se desarrolla en base al tipo de enfoque, investigación y estudio referido.	✓		
u.	El capítulo III se realizó en base al tipo de investigación señalado.	✓		
v.	El capítulo IV proyecta los resultados pertinentes en base a la investigación realizada.	✓		
w.	Las conclusiones surgen en base al tipo de investigación realizada.	✓		
z.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	✓		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



 Firma del Asesor en Metodología

DICTAMEN DE TESIS

Siendo el día 20 del mes de Enero del año 2019.

Los C.C. Licda. Marbella Reyes Valero
Director de Tesis
Mtra. Antonieta Millan Centeno
Asesor Metodológico
L.F.T. Itzel Dorantes Venancio
Coordinador de Titulación



Autorizan la Tesina con el Nombre : Propuesta de protocolo de ejercicios para fortalecimiento del CORE como medida preventiva en lesiones músculo esqueléticas del raquis lumbar en trabajadores que se encuentran en sedestación con edades comprendidas entre 25 y 30 años por medio de un análisis.

Realizada por el Alumno: Katherine Ana Alejandra Blanco Ortíz

Para que pueda realizar la segunda fase de su Examen Privado y de esta forma poder obtener el Título como Licenciado en Fisioterapia.





IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES

LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

TITULAR DE DERECHOS

Con fundamento en los artículos 21 y 27 de la Ley Federal del Derecho de Autor yo **Katherine Ana Alejandra Blanco Ortíz** como titular de los derechos morales y patrimoniales de la obra titulada **“Propuesta de protocolo de ejercicios para fortalecimiento del CORE como medida preventiva en lesiones músculo esqueléticas del raquis lumbar en trabajadores que se encuentran en sedestación con edades comprendidas entre 25 y 30 años por medio de un análisis.”**; otorgo de manera gratuita y permanente al IPETH, Instituto Profesional en Terapias y Humanidades; autorización para que se fije la obra en cualquier medio, incluido electrónico y la divulguen entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras personas, sin que pueda recibir por tal divulgación una contraprestación.

KATHERINE ANA ALEJANDRA BLANCO ORTÍZ

25 de enero 2019

Firma

Dedicatoria

A Dios primeramente por la oportunidad de culminar mi carrera y permitirme ayudar a las personas.

A mis padres por su esfuerzo de invertir en mis estudios y creer en mis habilidades para poder lograr una de mis metas.

A mi familia y amigos por brindarme su apoyo, inspiración e incitarme a seguir adelante durante el proceso.

Agradecimientos

A Dios principalmente por darme la oportunidad de instruirme durante el proceso de mi carrera como profesional.

A mis padres por la colaboración económica, moral y emocional, sin interés alguno.

A las instituciones Galileo/ IPETH por instruirme y brindarme los conocimientos para poder desarrollarme como profesional de la salud.

Palabras clave

FORTALECIMIENTO

CORE

LUMBAR

SEDESTACIÓN

ACTIVACIÓN MUSCULAR

ESTABILIDAD LUMBAR

ÍNDICE PROTOCOLARIO

Portadilla	i
Investigadores responsables	ii
Hoja de autoridades y terna examinadora	iii
Carta de aprobación del asesor	iv
Carta de aprobación del revisor	v
Listas de cotejo director	vi
Listas de cotejo asesor metodológico	viii
Hoja de dictamen de Tesis	xii
Hoja de titular de Derechos	xiii
Dedicatoria	xiv
Agradecimientos	xv
Palabras clave	xvi
ÍNDICE DE PROTOCOLARIO	xvii
ÍNDICE DE CONTENIDO	xviii

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	1
CAPÍTULO I	2
1.1 Antecedentes Generales	2
1.1.1 Descripción de la problemática detallada	2
1.1.2 Higiene Postural	3
1.1.3 Anatomía y fisiología musculoesquelética del raquis lumbar	6
1.1.4 Fisiología aplicada al trabajo	10
1.1.5 Biomecánica de columna	11
1.1.6 Core Abdominal.....	13
1.1.7 Protocolos	15
CAPÍTULO II	21
2.1 Planteamiento del problema.....	21
2.2 Justificación	26
2.3 Objetivos.....	28
2.3.1 Objetivo General.....	28
2.3.2 Objetivos Específicos.....	28
CAPÍTULO III	29
3.1 Materiales y métodos	29
3.2 Enfoque de investigación.....	33
3.2.1 Cualitativo.....	33
3.3 Tipo de estudio.....	33
3.3.1 Descriptivo.....	33
3.4 Método de estudio.....	34
3.4.1 Análisis- Síntesis / Abstracción-Concreción.....	34
3.5 Diseño de investigación	35
3.5.1 Documental.....	35
3.6 Criterios de selección.....	36
CAPÍTULO IV	37
4.1 Resultados	37
4.2 Discusión.	41
4.3 Conclusiones.....	42
4.4 Perspectivas y/o aplicaciones prácticas.....	43
REFERENCIAS	44
ANEXOS	47

RESUMEN

El dolor en raquis lumbar es una problemática que afecta el desempeño de los trabajadores, y según el estudio que realizó la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en 2017 que 35.9% de los trabajadores se mantiene en bipedestación, 46.2% en marcha y 79.3% en sedestación, agregando que al conservar dicha postura 71% padece tensión muscular, es importante indicar que las zonas más dolorosas se encuentran en área lumbar (56.6%), cervicodorsal (53.1%) y cervical (49%). Las LME pertenecen al 30% de las enfermedades por lo que sería muy rentable la prevención de estas por medio de ejercicios de fortalecimiento de CORE, debido a que esto crea un equilibrio muscular en el cual se podrá adoptar una postura correcta sin que ningún segmento tanto anterior como posterior predomine al estar en sedestación.

La posición sedente es afectada debido a que se mantiene en una postura estática por horas prolongas lo cual no requiere de un gasto de energía, pero al no generar un cambio de posición la musculatura se fatiga con más facilidad.

Así mismo el cambio biomecánico mas frecuente en dicha postura es la hipolordosis lumbar en el cual se elimina o disminuye la curvatura fisiológica de la región lumbar por falta de activación de los multífidis; por lo que resulta de gran beneficio inicia el protocolo de fortalecimiento con activación muscular tanto del segmento anterior, protagonizado principalmente por el transversal abdominal y en el segmento posterior por los multífidis.

CAPÍTULO I

1.1 Antecedentes Generales

1.1.1 Descripción de la problemática detallada

Según estudios realizados en 2017, se manifestó que 35.9% de los trabajadores se mantiene en bipedestación, 46.2% en marcha y 79.3% en sedestación, agregando que al conservar la postura en sedente el 71% padece tensión muscular, es importante indicar que las zonas más dolorosas se encuentran en el área lumbar (56.6%), cervicodorsal (53.1%) y cervical (49%), justamente por dichos resultados es importante prevenir las lesiones que puede ocasionar la postura sedente en zona lumbar, deben ser reducidas para mejorar la calidad de vida de los trabajadores. (Vargas, Orjuela & Vargas, 2013)

Esté trabajo se enfoca en la prevención de lesiones musculoesqueléticas del raquis lumbar por medio de ejercicios de fortalecimiento de CORE en trabajadores que adoptan una posición en sedestación por lapsos bastante prolongados, es de suma importancia definir temas como: higiene postural, anatomía y fisiología musculoesquelética del raquis lumbar, biomecánica de columna, CORE Y fortalecimiento del CORE de forma progresiva.

1.1.2 Higiene Postural

Para poder definir la higiene postural, primero se debe conocer el significado de postural, el cual es un término médico que califica la posición de los segmentos articulares del cuerpo en el espacio, ya sea de forma estática o dinámica, la cual es controlada por la acción de grupos musculares fásicos en el caso de la postura dinámica y tónicos en la postura estática. (Kendall, 2007)

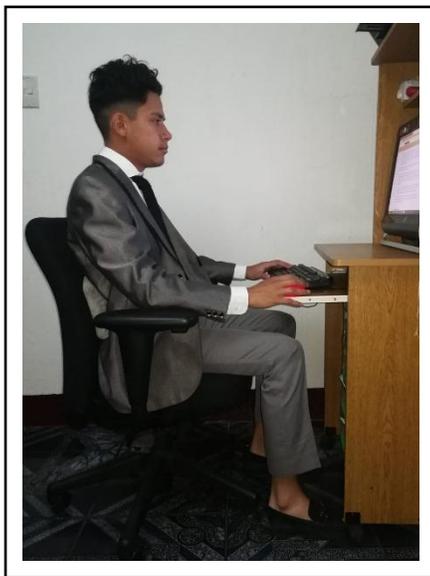
Ahora bien, cuando se refiere a la higiene postural se dice que es el conjunto de normas que se deben seguir para adoptar una postura correcta, en la que se tiene una alineación simétrica y proporcional alrededor de la gravedad lo cual permite el estado de equilibrio muscular y esquelético que protegen las estructuras corporales encargadas de sostén en lesiones tanto en movimiento como en reposo es decir en posición erecta, en decúbito, en cuclillas o inclinada. (Kendall, 2007)

Los científicos han descrito una posición anatómica por la que se basan para definir una postura erguida en bipedestación, la cual consiste en que el individuo mantenga el rostro de frente, brazos a los lados, palmas de las manos hacia adelante con los dedos y pulgares en extensión. (Kendall, 2007)

También es importante definir la postura correcta en sedestación, en donde el trabajador tiene que mantenerse apoyado en el respaldo, colocar un cojín en zona lumbar para adaptarlo a la lordosis lumbar, cadera a 90°, rodillas a 90°; si es necesario colocar un escabel en los pies, codos a 90°; es conveniente utilizar una silla con reposabrazos y colocar una almohadilla en manos



Blanco, K. (2018). Posición anatómica en bipedestación [fotografía]



Blanco, K. (2018) Posición correcta en sedestación [fotografía]



Blanco, K. (2018) Posición incorrecta en sedestación [fotografía]

Así mismo la mala higiene postural es considerada un mal hábito que posee una gran frecuencia, regularmente se piensa que es por mala estructura y función del cuerpo, pero su origen realmente es una mala utilización de la capacidad, también es consecuencia de fallos en diversas partes del cuerpo el cual provoca un incremento de tensión y desequilibrio.

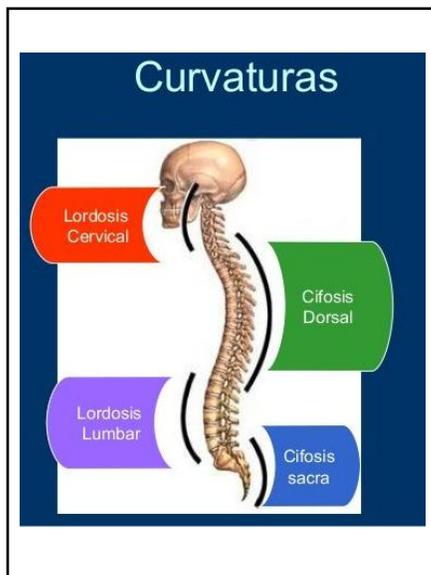
Por otra parte, es indispensable hablar sobre la postura estática, en donde no se requiere de movimientos o gasto de energía, está controlada o estabilizada por medio de músculos tónicos, una de las posturas más importantes debido a que al no generar movimiento los músculos se fatigan rápidamente al estar en una sola posición, esto puede provocar tensión muscular; existen 2 tipos de postura estática; la bipedestación y sedestación en la cual se puede encontrar complicaciones como sobre carga de miembros inferiores (MMII) y espalda, estancamiento circulatorio de MMII, tensión de la musculatura tónica. Además, se encuentra la postura dinámica en la cual, si se requiere un gasto de energía, se encuentran posiciones como: levantamiento de objetos, traslado de objetos, sentarse y levantarse. (Kendall et. Al, 2007)

Según Kendall et. Al (2007) algunas personas que poseen una postura incorrecta y al mismo tiempo buena flexibilidad pueden adoptar una postura adecuada fácilmente, aunque al poseer flexibilidad algunas veces tiene debilidad muscular, lo cual perjudica al individuo. Sin embargo, existen personas que a la vista portan una postura correcta, pero padecen tensión o rigidez muscular el cual limitará la movilidad y generará dolor. También se menciona que el dolor postural puede tener distintos estadios, el agudo el cual es consecuencia de una tensión y es fundamental aliviar el dolor por medio del alineamiento y equilibrio muscular, y el crónico el cual puede llegar a la pérdida de la funcionalidad, regularmente se da un proceso de contractura muscular protectora que lleva a la persona a una inmovilización inconsciente, y es necesario hacer comprender al paciente la transición de inmovilización a la recuperación de movimiento normal; existen estadios agudos, también algunos inician agudos y desarrolla dolores crónicos y estados crónicos que luego se agudizan. (Kendall et. Al. 2007)

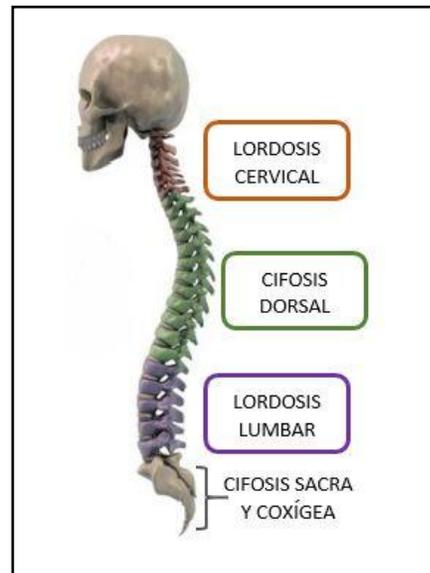
1.1.3 Anatomía y fisiología musculoesquelética del raquis lumbar

La columna vertebral también conocida como RAQUIS, es una estructura ósea formada por vertebras, se divide en 5 regiones, entre ellas se encuentra la región o raquis cervical que consta de 7 vertebras, dorsal de 12 vertebras, lumbar de 5 vertebras, sacro de 5 vertebras y cóccix de 3 vertebras. (Tixa, 2014)

Es importante mencionar que el raquis posee curvaturas fisiológicas las cuales son llamadas: lordosis, que tiene una concavidad hacia anterior como en el caso del raquis cervical y lumbar, así mismo la cifosis con una concavidad hacia posterior como por ejemplo en el raquis dorsal y sacro; estas curvaturas dan a esto el objetivo principal de la columna es el sostén, generar mayor estabilidad y movilidad. (Tixa, 2014)



Ramones, E. (2013) Curvas fisiológicas de la columna vertebral. Recuperado de <https://es.slideshare.net/EvelinaRamones/cuidando-la-columna>

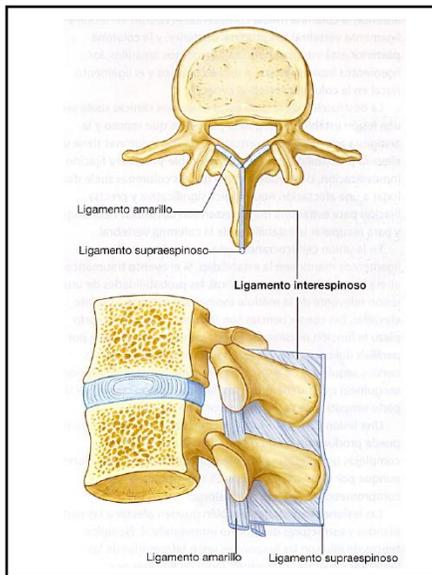


Firiñas, L. (2015) Curvas fisiológicas de la columna vertebral. Recuperado de <http://www.granma.cu/salud/2015-05-24/cuando-se-abre-la-cintura>

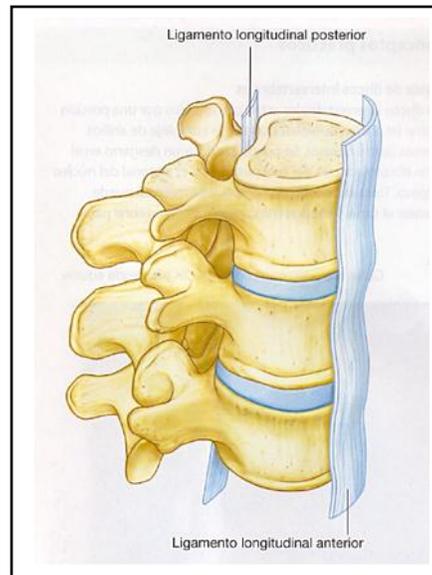
Ahora bien, es de sumo interés exponer sobre la columna lumbar para conocer su estructura y las complicaciones que podrían existir en dicha zona al adoptar una postura sedente por prolongadas horas. (Tixa, 2014)

Como mencionamos anteriormente el raquis lumbar se compone de 5 vertebras, se nombran L1,L2,L3, L4 y L5, estas son las más fuertes y grandes en comparación con el resto de las vértebras, así mismo posee cuerpos vertebrales voluminosos, sus apófisis espinosas son más cortas y rectangulares, las apófisis transversas son delgadas y su agujero vertebral es triangular; para poder ubicar el raquis lumbar el fisioterapeuta debe palpar las crestas ilíacas y a ese nivel se encuentra la apófisis espinosa de L4. (Tixa, 2014)

Además, el raquis lumbar está compuesto de ligamentos que juegan un roll muy importante para dar soporte de cargas, fuerza de cizallamiento y estabilidad, entre ellos encontramos el ligamento vertebral común anterior el cual es continuo y se encuentra en la superficie anterior de los cuerpos vertebrales con el fin de limitar la extensión de tronco; ligamento vertebral común posterior al igual que el anterior es continuo y limita la flexión en conjunto del ligamento supraespinoso el cual se encuentra en la zona posterior de las apófisis espinosas y es continuo; así mismo se puede mencionar el ligamento intertransverso que une a las apófisis transversas y el ligamento interespinoso el cual une las apófisis espinosas, ambos ligamentos con discontinuos y ayudan a estabilizar el movimiento de inclinación, estos son conocidos como estabilizadores estáticos. (Tixa, 2014)



Drake, R. (2005). Ligamento amarillo, supraespinoso e interespinoso. Recuperado de Gray Anatomy para estudiantes (p. 45)



Drake, R. (2005). Ligamento vertebral común anterior y posterior. Recuperado de Gray Anatomy para estudiantes (p. 44)

Por otro lado, se encuentran los estabilizadores dinámicos o músculos; existen musculatura fásica o dinámica que está compuesta de fibras largas, su conducción nerviosa es rápida, por ende, su contracción es rápida, también se califica como fibras rojas u oscuras y se adapta a condiciones anaeróbicas. (Bienfait, 2001; Wilmore 2010)

Así mismo se expone la musculatura tónica formada de fibras cortas, conducción nerviosa lenta, contracción lenta, su coloración es rosa o pálida y tiene una elevada resistencia aeróbica siendo muy eficaces a la producción de ATP a partir de la oxidación de carbohidratos y grasas. (Bienfait, 2001; Wilmore 2010)

Según Wilmore, J. (2010) la distribución de las fibras musculares puede variar dependiendo del individuo, algunas personas poseen más reclutamiento de fibras lentas en extremidades. Pero, generalmente se dice que la musculatura fásica se encuentra en extremidades inferior y superiores, y la musculatura tónica en los músculos anti gravitatorios.

Entre los músculos anti gravitatorios se pueden mencionar: cuadrado lumbar, iliocostal lumbar, dorsal largo torácico, epiespinoso torácico, multifidos, rotadores, interespinosos, intertransverso anterior y posterior. (Bienfait, 2001; Wilmore 2010)

Musculatura del CORE		
Músculos locales (sistema de estabilización)		Músculos globales (sistema de movimiento)
Primario	Secundario	
<ul style="list-style-type: none"> - Transverso abdominal. - Multifidus. 	<ul style="list-style-type: none"> - Oblicuo interno. - Fibras medias del oblicuo externo. - Cuadrado lumbar. - Diafragma. - Músculos del suelo pélvico. - Iliocostal y longísimo (porciones lumbares). 	<ul style="list-style-type: none"> - Recto abdominal. - Fibras laterales del oblicuo externo. - Psoas mayor. - Erector espinal. - Iliocostal (porción torácica).

Vidal, (2015). División de la musculatura local y a global. [Imagen]

1.1.4 Fisiología aplicada al trabajo

Según Astrand, P. Et. Al. (2010) aborda la importancia de un fisiólogo en el trabajo, teniendo como objetivo principal lograr que los trabajadores cumplan sus tareas sin fatiga, mejorando su rendimiento y que al final de la jornada puedan tener fuerza o vigor para disfrutar del ocio. (Astrand, Et. Al. 2010)

Con el paso de los años la tecnología se ha adueñado de las empresas y han remplazado el esfuerzo físico de los empleados por aparatos, esto quiere decir que el mayor tiempo los empleados padecen o acumulan tensión nerviosa y estrés emocional siendo esta la problemática principal, el trabajo muscular estático está aumentando en los puestos de trabajo. (Astrand, Et. Al. 2010)

Los fisiólogos han expuesto que es importante conocer la relación entre la carga de trabajo y la capacidad de los empleados para ejecutar la carga, debido a que dicha capacidad es generada por los miocitos quienes se encargan de transformar la energía química de los alimentos en energía mecánica con la que se ejecuta el trabajo; es más se ha documentado que las fibras musculares se atrofian en cinco días de trabajo pero, se refuta que la posición de trabajo es importante debido a que permanecer en bipedestación genera mayor tensión circulatoria en comparación a la sedestación, sin embargo al estar de pie se genera más movimiento en cambio, al estar sedente no se pueden variar las cargas musculares con facilidad por lo que no facilita la circulación. (Astrand, Et. Al. 2010)

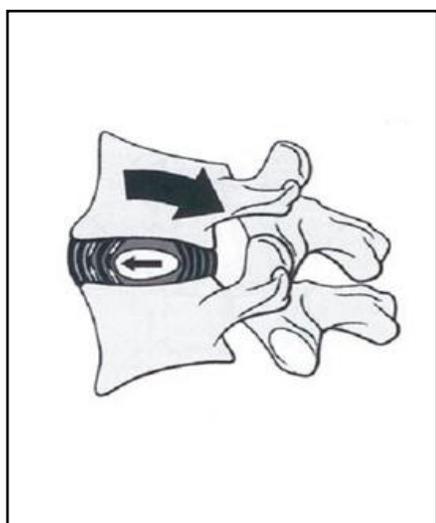
1.1.5 Biomecánica de columna

Se define a la biomecánica como la ciencia que estudia las fuerzas externas e internas en actividades musculares y los efectos que se producen; hace uso del conocimiento de mecánica, ingeniería, anatomía, fisiología y energías los cuales se producen en un movimiento en específico. (Nieto, et. Al., 2018)

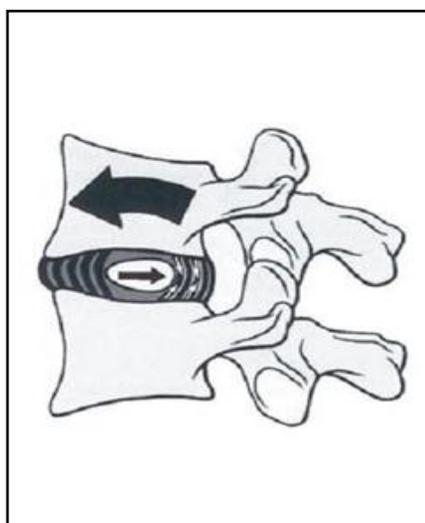
El raquis es una estructura mecánica que se adapta a la bipedestación, se encuentra en la parte posterior de la espalda justo en la línea media, la cual inicia en la base del cráneo, pasa por el cuello, recorre el tórax, la parte posterior del abdomen y culmina en la pelvis o cadera, se compone de pequeñas estructuras óseas llamadas vértebras, la rigidez de las vértebras con la flexibilidad de los discos hacen una excelente combinación la cual permite soportar importantes presiones y al mismo tiempo cuenta con amplia movilidad controlada. También es importante mencionar que posee 3 pilares, un anterior y 2 posteriores, por lo cual podemos decir que la porción anterior es menos resistente que la porción posterior, y es de suma importancia el fortalecimiento de la faja abdominal y zona lumbar para evitar así que alguna de las porciones tanto anterior como posterior sea dominante una de la otra. (Nieto, et. Al., 2018)

Así mismo es imprescindible exponer sobre los movimientos generales que posee el raquis, entre ellos se encuentra la flexión, extensión, flexión lateral y rotación, aunque el segmento cervical y lumbar son más móviles en comparación al resto; al ser ejecutado cada movimiento las estructuras se comportan de distinta forma. Al ejecutar la extensión la vértebra superior es desplazada hacia atrás, así es presionado el núcleo pulposo y se dirige hacia anterior y al realizar la flexión se da un mecanismo a la inversa de lo que

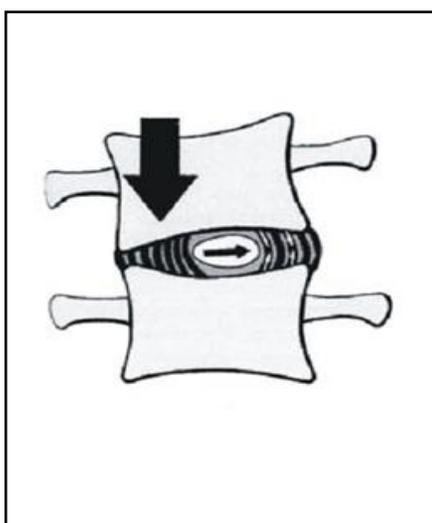
se mencionó anteriormente; en la flexión lateral el núcleo pulposo es dirigido hacia el lado opuesto al que se flexiona es decir a donde las vértebras se separan. Ahora bien, la biomecánica de la rotación es totalmente distinta a los movimientos mencionados anterior, las fibras poseen diferentes comportamientos por lo que existen fibras que se oponen al movimiento que se tensan y las fibras que favorecen se relajan, en el caso de las fibras que se oponen transmiten una fuerte presión y en el caso de que estas lleguen a ser mayores a la resistencia de las fibras se produce una rotura. (Nieto, et. Al., 2018)



Nieto, et. Al (2018). Movimiento de la extensión de tronco.



Nieto, et. Al (2018). Movimiento de la flexión de tronco.



Nieto, et. Al (2018). Movimiento de la flexión lateral de tronco.



Nieto, et. Al (2018). Movimiento de rotación de tronco.

1.1.6 Core Abdominal

Se denomina a la palabra CORE como la zona centro o centro de gravedad del cuerpo humano, el cual se encuentra conformado por la musculatura de pared abdominal, zona lumbar, erectores de columna y cuadrado lumbar. El cual tiene como objetivo la capacidad de protección y estabilización de la columna. (Vidal, A. 2015)

Según Calvo, A. (2017) el CORE abdominal se encuentra constituido por 29 pares de músculos entre los cuales se mencionan como el transversal abdominal siendo este uno de los principales estabilizadores del raquis y el más profundo en conjunto de los oblicuos internos reducen el diámetro de la cintura, aumenta intraabdominal generando un bloque interno el cual actúa como un sistema de palanca muscular o punto de apoyo; los multífidos son músculos posturales con orientación oblicua de sus fibras que mantienen la lordosis, y su activación neuromuscular es igual a la del transversal; músculos del suelo pélvico se encargan de la estabilidad y sobre todo del equilibrio anteroposterior. (Calvo, A. 2017)

Es necesaria la utilización del concepto de CORE para la prevención de lesiones debido a que la mayoría de gestos tanto deportivos como actividades de la vida diaria requieren fuerza y balance del tronco y al existir una alteración de dichos factores predispondrá a la columna lesiones ya que este ejecuta distintos movimientos y cambios de dirección repetitivos, asimismo un reclutamiento de fibras musculares eficaz de la musculatura del CORE y una activación del sistema nervioso más rápida mejora la sincronía motora; según estudios se comprobó que la falta de fortalecimiento y un patrón de reclutamiento alterado es asociado a lesiones musculares y articulares de columna, por lo

cual si se posee la capacidad de estabilizar, fortalecer y reeducar el CORE se predispondrá a las lesiones o disminuirá el tiempo de rehabilitación.

1.1.7 Protocolos

Programa de entrenamiento de la musculatura de CORE de Adrián Vidal Oltra				
FASE	EJERCICIO	DOSIFICACIÓN		
		Series	Repeticiones	Descanso
Calentamiento	Cat- Camel	1	10-15 rep.	-
	Abdominal bracing y Hollowing	1	10-15 rep	-
*Realizar estiramientos: circunducciones, anteversión de cadera.				
Estabilidad	Big-dog	2	15-30 seg.	15 seg.
	Puente frontal	2	15-30 seg.	15 seg.
	Puente lateral	2	15-30 seg.	15 seg.
Fuerza (Medio estable)	Crunch inclinado	2	20 rep.	30 seg.
	Crunch con giro	2	20 rep.	30 seg.
Fuerza (Medio inestable)	Crunch en balón suizo	2	20 rep.	30 seg.
	“Roll-out”	2	10 rep.	15 seg.
Vuelta Calma	Cat-camel	1	10 rep1.	-
(Vidal, 2015)				

Programa de estabilización lumbar de Jorge Vázquez y Tania Nava

FASE	OBJETIVO	EJERCICIO
Inicial	Activación consciente y repetitiva del sistema de estabilización local, sin compensación de los estabilizadores globales, para desarrollar un adecuado patrón de activación neural.	Activación de transverso abdominal en decúbito supino.
Intermedia	Implica el dominio de los ejercicios de fase anterior en conjunto de movilizaciones alternas de las extremidades.	<p>Elevación de brazo y pierna contralateral en cuatro puntos.</p> <p>Puente anterior con apoyo de pies.</p> <p>Puente anterior con elevación alterna de piernas.</p> <p>Puente lateral con apoyo de rodilla y pies.</p> <p>Puente lateral con apoyo de pies.</p>
Avanzada	Implementación de ejercicios dinámicos utilizando bases inestables, manteniendo un adecuado control postural e incremento de fuerza, con progresión a tolerancia del individuo.	*No menciona ejercicios específicos, pero, hace referencia en la utilización de balón suizo, polainas, balancín.

(Vázquez & Nava, 2014)

Entrenamiento Funcional de los abdominales de Domingo Sánchez

FASE	EJERCICIO	OBJETIVO
Activación	Activación del transverso “aprieta tu corsé”	Generar un cambio postural y no ganar más fuerza muscular, así mismo aumente la presión intrabdominal para proporcionar estabilidad en la columna lumbar.
	Abdominal Hollowing a cuadrupedia.	
	Cadera neutra	Garantiza el mantenimiento de la curva lumbar (lordosis)
	Bracing	
EVALÚA LA ESTABILIDAD	Test Negativo	Para proseguir con el siguiente nivel es necesario evaluar la estabilidad, control postural y fuerza.
	Test Suficiente	
	Test Excelente	
Estables en el suelo	Curl-up	Habiendo controlado la activación de la musculatura profunda y respiraciones, Realiza movimientos muy localizados para concientizar de la acción y la intervención de cada zona muscular.
	Curl-up sobre fitball	
	Curl-up con giro	
Funcionales	Push-up	Interviene el Sistema nervioso significativamente para desarrollar la coordinación intramuscular, para mejorar el control neuromuscular para conseguir fluidez y eficacia en el movimiento.
	Squat	
	Plancha	
	Plancha lateral	
	Plancha con desplazamiento	

(Sánchez, 2015)

Protocolo de fortalecimiento muscular de CORE de Katherine Blanco

Fase	ejercicio	Imagen	Autor
Calentamiento	Anteversión y retroversión de cadera		Según Vidal (2015) y su Programa de entrenamiento de la musculatura de CORE.
			
Activación de Musculara profunda	Activación de transverso abdominal		Según Sánchez (2015) y su entrenamiento funcional de los abdominales.
	Activación de multífidos		Según Vázquez y Nava (2014) y su programa de estabilización lumbar
Activación de musculatura superficial	Puente en supino bipodal		Según Sánchez (2015) y su entrenamiento funcional de los abdominales.

<p>Puente en supino monopodal</p>		<p>Según Sánchez (2015) y su entrenamiento funcional de los abdominales.</p>
<p>Bird-dog</p>		<p>Según Vidal (2015) y su Programa de entrenamiento de la musculatura de CORE.</p>
<p>Puente en prono con apoyo en rodillas</p>		<p>Según Sánchez (2015) y su entrenamiento funcional de los abdominales.</p>
<p>Puente en prono con apoyo en pies</p>		<p>Según Sánchez (2015) y su entrenamiento funcional de los abdominales.</p>
<p>Puente lateral con apoyo en rodillas y pies</p>		<p>Según Vázquez y Nava (2014) y su programa de estabilización lumbar</p>

Control de inestabilidad	Puente en prono con apoyo en rodillas utilizando balón en miembro superior		Según Vidal (2015) y su Programa de entrenamiento de la musculatura de CORE.
	Puente en prono con apoyo en pies utilizando balón en miembro superior.		Según Sánchez (2015) y su entrenamiento funcional de los abdominales.

(Blanco, 2019)

FASE	SEMANA	DOSIFICACIÓN			
		Series	Repeticiones	Segundos de trabajo	Segundos de recuperación
Calentamiento	12	2	10 a 15	-	-
Activación de musculatura profunda	1	2	5	6"	60"
	2	2	5	12"	60"
	3	3	6	18"	60"
	4	3	6	25"	60"
Activación de musculatura superficial	5	2	5	6"	60"
	6	2	5	12"	60"
	7	3	6	18"	60"
	8	3	6	25"	60"
Control de inestabilidad	9	2	5	6"	60"
	10	2	5	12"	60"
	11	3	6	18"	60"
	12	3	6	25"	60"

(Vidal, 2015; Barbado, Et.Al. 2018)

CAPÍTULO II

2.1 Planteamiento del problema

El desempleo es un problema para la sociedad, que causa pérdida tanto de ingresos como de capital humano y según un estudio realizado en 2017 por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), en el período de un 1 mes 192.698 personas quedan desempleadas a nivel mundial, siendo este el 5.6% de la población, de los cuales el 3.8% pertenece a América Central. Es por esta razón que, se avala en Guatemala la Ley para la Conservación del Empleo, la cual asegura la permanencia de por lo menos 180.000 trabajadores, esto favorece mucho al país debido a que 4.1 millones de habitantes son desempleados y el 69.8% pertenecen a la denominada “economía informal”. (Ramírez, 2016; OIT, 2017; Gándara, 2018)

Cabe destacar que, por lo mencionado anteriormente varios centros de llamadas se interesaron en abrir nuevas operadoras en el país después de la proclamación de dicha ley, con el fin de mejorar la economía de Guatemala; actualmente los centros de llamadas han proporcionado 36.500 empleos y ofrecen hasta un 65% más del sueldo base a las personas que hablan el idioma inglés. Según la periodista Natiana Gándara, el 13 de abril de 2018, 10 empresas de call centers otorgaron 200 plazas para estudiar inglés y 400 plazas de trabajo.

Con referencia en las estadísticas que se manejan, el ministro de economía Rubén Morales dijo que en 2020 los centros de llamadas podrían contar con 50.000 empleados aproximadamente, por ende, aumentará el número de empleados que poseen una posición sedente por horas prolongadas (Ramírez, 2016; OIT, 2017; Gándara, 2018)

Así mismo, se estima que aproximadamente la mitad de los empleados esta propenso a ser sustituido por maquinaria “inteligente”, lo que lleva a que los empleados se mantengan sentados controlando las maquinas en algunos casos. Pero aun así se siguen desempeñando trabajos como atención al cliente entre ellos los recepcionistas, secretarias, centros de llamada o call centers, también se puede mencionar a los contadores, operarios, pilotos, escritores, entre otros que mantienen dicha postura. (Recio,2015)

Ahora bien, se pueden encontrar factores negativos; como que los trabajadores poseen contratos con tiempo indeterminado, además la tarea de que el cliente se encuentre satisfecho con la resolución de problemas no siempre es simple y conlleva a que los trabajadores se encuentren en constante estrés, preocupación, tensión y en muchas ocasiones los empleados sienten una profunda sensación de saturación y agotamiento. Existen trastornos ocupacionales como Burn Out, la cual es generada por estrés prolongado. El estrés laboral se ha convertido en un problema a nivel mundial y va en aumento.

Así mismo, esto genera una problemática en el estado físico de los empleados, pero lastimosamente no se le presta la atención que requiere. También cabe resaltar que mantener una posición sedente por tiempo prolongado es una de las principales causas de dolores severos, ausentismo y discapacidad laboral en el mundo. Estas son causadas o agravadas por

factores de mala higiene postural a la que se someten los trabajadores o bien por actividades repetitivas. Carpio recita que el 47% de los empleados está expuesto a posturas dolorosas, 57% se involucran en movimientos repetitivos y el 37% realiza manejo de cargas. (Suárez 2013; Vargas, Orjuela & Vargas, 2013)

Es importante mencionar que, se consideran 3 etapas en las Lesiones Musculo Esqueléticas LME, que se dan de forma progresiva, la primera etapa consta de dolor y cansancio durante las horas de trabajo, el cual desaparece al culminar la tarea, pueden durar meses o años pero, siendo controlable por medio de ergonomía; en la segunda etapa los síntomas son constantes durante el día, causando alteraciones de sueño y provocando disminución de la capacidad para trabajar, y en la última etapa produce que la persona no pueda realizar actividades, incluso las de la vida diaria. (Suárez 2013; Vargas, Orjuela & Vargas, 2013)

En concordancia con lo anterior expuesto, se hace mención de que, si se analizan los factores de riesgo músculo-esqueléticos a los que se someten los trabajadores que se encuentran en sedestación durante un tiempo bastante prolongado, en estadísticas se manifestó que 35.9% de los trabajadores se mantiene en bipedestación, 46.2% en marcha y 79.3% en sedestación, agregando que al conservar dicha postura 71% padece tensión muscular, es importante indicar que las zonas más dolorosas se encuentran en área lumbar (56.6%), cervicodorsal (53.1%) y cervical (49%). Las LME pertenecen al 30% de las enfermedades por lo que sería muy rentable la prevención de estas; además la OIT indica que en Finlandia se realizó un estudio en donde se comprobó que las LME causan pérdidas

económicas que ascienden a 624 euros y en Estados Unidos 12.377 dólares por afiliado, por lo que deben ser reducidas para mejorar la calidad de vida de los empleados. (OIT,2017)

Además, para las empresas es muy beneficioso invertir en la prevención de dichas lesiones, siendo necesaria la intervención de un fisioterapeuta.

Según la OMS y World Confederation for Physical Therapy (WCPT), define a la fisioterapia como el arte y la ciencia de prevenir, curar, rehabilitar y readaptar a las personas a su ámbito laboral por medio de agentes físicos como: frío, calor, agua, electricidad, masaje, ejercicio terapéutico, entre otros.

Por otra parte, es importante hacer referencia en que un licenciado en fisioterapia se forma en bases científicas como: anatomía, fisiología, biomecánica, fisiopatología. También es importante recalcar que es el profesional de la salud capacitado para realizar diagnósticos fisioterapéuticos, análisis biomecánico y kinesiológico, evaluaciones posturales y haciendo hincapié en su apreciación, es el encargado de prevenir, promover y tratar lesiones.

Teniendo en cuenta que, en Guatemala algunas empresas cuentan con seguro de salud, el cual no es utilizado por todos, ya que sería una pérdida económica personal o familiar, pero quienes se ven en la necesidad de utilizarlo, sin importar la ausencia de un día de empleo, debido a la molestia o lesión generada por dicha tarea, acuden a centros asistenciales, recalcando que en estas empresas no existen programas de prevención de salud.

Cabe recalcar que, no hay fisioterapeutas dentro de las empresas que proteja la salud de los trabajadores desde el punto de vista músculo-esquelético, y a falta de conocimiento en

Guatemala se confunde al licenciado en fisioterapia como técnico en fisioterapia, masajista, quiropráctico o bien piensan que un médico realiza su función; por lo cual, la mayoría de compañías poseen un médico dentro de los centros o bien un seguro de salud, pero los servicios que proporcionan son totalmente distintos.

Los empleos en sedestación van en aumento al igual que las LME que se dan en dicho trabajo por mala higiene postural y ergonomía, afectando de esta manera el desempeño y eficacia de los empleados, y desfavorece a la empresa porque no podrían brindar una buena calidad de atención a los clientes, por este motivo la fisioterapia debe ser incluida en el día a día de un trabajador de call center.

¿Qué ejercicios se pueden implementar en una propuesta de protocolo de fortalecimiento de CORE para prevenir lesiones músculo esqueléticas del raquis lumbar en trabajadores que se encuentran en sedestación por medio de una revisión bibliográfica?

2.2 Justificación

Según documentos científicos mencionados en el planteamiento del problema, el desempleo es un fenómeno que afecta fuertemente al país, el cual está siendo erradicado por distintas empresas en su mayoría centros de llamada o atención al cliente, así mismos empleos donde solamente se necesita controlar maquinarias y no es necesario cambiar de posición, por lo que se puede decir que tanto el estrés laboral como la postura sedente predomina en dichos empleos.

Menciona Rubén Morales que se calcula estadísticamente que en 2020 abran hasta 50.000 trabajadores en sedestación ofreciendo servicio al cliente, lo cual será perjudicial para la salud debido a que mantendrán una postura sedente por varias horas y eso generará tensión muscular con mayor incidencia en el raquis lumbar ya que la mayoría de empleados posee una higiene postural inadecuada.

Agregando a lo anterior expuesto, las personas que padecen dolores musculares generalmente no acuden a asistencia médica para no generar perdidas económicas personales o familiares, lo cual provoca que con el tiempo los síntomas vayan evolucionando a tal punto de necesitar intervención obligatoria porque llegan a tener perdida funcional en sus actividades diarias, y así existe un incremento de pérdidas económicas para las empresas porque los trabajadores dejan de asistir o bien su desempeño es insatisfactorio.

Por lo que es muy rentable prevenir dichos acontecimientos, pero en muchas de las empresas se invierte en charlas sobre higiene postural, sin embargo, se llega a la conclusión

que dichas normas no se rigen a los empleados y no son efectivas ya que no se practican por falta de hábitos.

Desde otro punto de vista se debe someter a los trabajadores a procesos satisfactorios y así erradicar en su mayoría la problemática, eso se obtiene por medio del fortalecimiento del CORE, el cual favorecerá al equilibrio muscular en el cual se podrá adoptar una postura correcta sin que ningún segmento tanto anterior como posterior predomine al estar en sedestación.

Dicho fortalecimiento puede ser encontrado en diversas bibliografías sin embargo es muy rentable proporcionar una guía específica, la cual posee tres niveles para realizarse de forma progresiva; el primer nivel se basa en enseñar al individuo a como activar la musculatura profunda del abdomen, que generalmente no se trabaja pero ayuda a dar mayor estabilidad a la zona, segundo nivel se enfoca en ejercicios en zonas estable pero involucra a musculatura más superficial en conjunto de la profunda y finalmente el tercer nivel elimina las superficies estables para generar mayor estabilidad de forma obligatoria.

Es por esa razón que se hace la propuesta de un protocolo de ejercicios para fortalecimiento del CORE como medida preventiva en lesiones músculo esqueléticas del raquis lumbar en trabajadores que se encuentran en sedestación con edades comprendidas entre 25 y 30 años por medio de un análisis.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo General

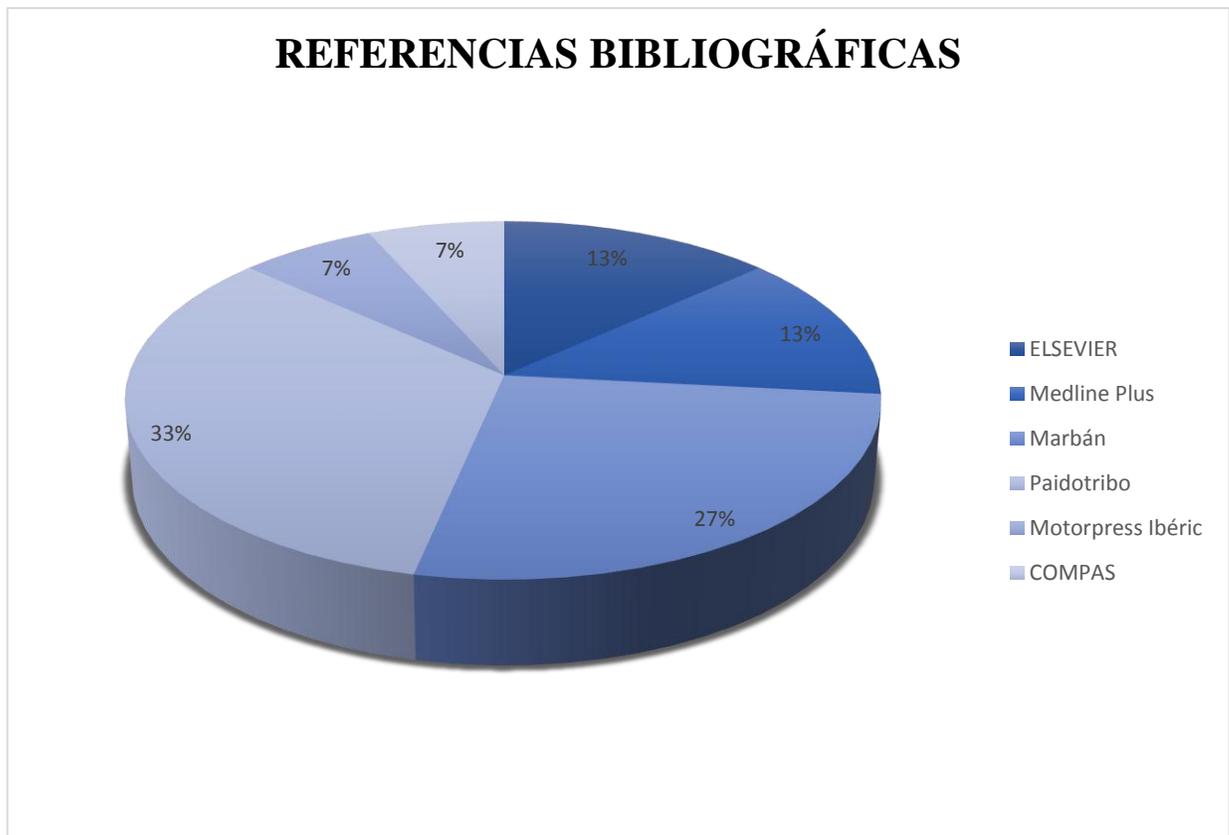
Diseñar una propuesta de protocolo de ejercicios para fortalecimiento del CORE como medida preventiva en lesiones músculo esqueléticas del raquis lumbar en trabajadores que se encuentran en sedestación con edades comprendidas entre 25 y 30 años por medio de un análisis.

2.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar los factores de riesgo de lesiones musculo esqueléticas en sedestación.
- Analizar ejercicios de fortalecimiento de CORE que se adecue a los trabajadores que se mantienen en posición sedente.
- Proponer un protocolo de ejercicios para fortalecer el CORE como prevención de lesiones músculo-esqueléticas en raquis lumbar.

CAPÍTULO III

3.1 Materiales y métodos



Blanco, K. (2019). Selección de fuentes bibliográficas. [Gráfica]

Se determinó que la búsqueda de información digital e impresa de libros, periódicos, artículos, tesis; se realizaron en bases de datos como: Scielo, ELSEVIER, Marbán, Paidotribo, Motorpress Ibéric, TOG; así mismo páginas oficiales, por ejemplo: Organización mundial de la salud (OMS), Organización internacional de trabajo (OIT) y World Confederation for Physical Therapy (WCPT). Utilizando variables tales como: “Fortalecimiento de CORE”. “Activación muscular de transversal abdominal”, “Lesiones musculoesqueléticas en trabajadores de oficina”, “Dolor lumbar” y “Core Stability”, los cuales fueron publicados desde 2014 hasta la fecha en curso, excepto libros sobre bases fisiológicas y anatómicas.

VARIABLES DE ESTUDIO				
TIPO	NOMBRE	DEFINICIÓN	DEFINICIÓN	FUENTES
		CONCEPTUAL	OPERACIONAL	
INDEPENDIENTE	Fortalecimiento de CORE	Tratamiento fisioterapéutico que se encarga de utilizar la fuerza y el acondicionamiento físico como pretensión de mejorar el rendimiento físico y	Por medio de activación muscular de CORE.	(Vidal, 2015)

		evitar el riesgo de lesiones.		
DEPENDIENTE	Lesiones músculo esqueléticas del raquis lumbar	se dan de forma progresiva, la primera etapa consta de dolor y cansancio durante las horas de trabajo, el cual desaparece al culminar la tarea, pueden durar meses o años, pero, siendo controlable por medio de ergonomía; en la segunda etapa los síntomas son constantes durante el día, causando alteraciones de sueño y provocando disminución de la capacidad para	Las lesiones músculo esqueléticas provocadas por malos hábitos de higiene postural y debilidad muscular, pueden ser prevenidas por medio de la activación muscular el cual mejora el equilibrio muscular.	(Kendall et. Al. 2007)

		trabajar, y en la última etapa produce que la persona no pueda realizar actividades, incluso las de la vida diaria.		
--	--	---	--	--

3.2 Enfoque de investigación

3.2.1 Cualitativo

Sampieri (2014) menciona que el enfoque cualitativo es aquel que utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, teniendo como objetivo establecer pautas de comportamiento y probar teorías. Así mismo hace referencia en que dicho enfoque es secuencial y probatorio, el orden es riguroso por lo que no se pueden eludir pasos, aunque se puede redefinir alguna fase.

La investigación pertenece a un enfoque cualitativo, fundado en base a los objetivos, en el cual establece un nuevo procedimiento para llevar a cabo el fortalecimiento de CORE como medida preventiva, debido a que la cantidad de trabajadores en sedestación va en aumento y por ende las lesiones musculoesqueléticas, dicha investigación se fundamenta en una progresión de ejercicio, iniciando con la activación de musculatura profunda.

3.3 Tipo de estudio

3.3.1 Descriptivo

El estudio de tipo descriptivo se utiliza tal y como su nombre lo dice, para describir la realidad de situaciones, eventos, personas, grupos o comunidades que se esté abordando para ser analizado, con el fin de plantear lo más relevante de un hecho o situación, el objeto de la investigación no solamente es recaudar información o datos, sino que el investigador defina su propio análisis. (Sampieri, 2014)

En este caso se busca especificar propiedades importantes sobre el fortalecimiento de CORE en trabajadores que se mantienen en posición sedente durante muchas horas como medida preventiva de lesiones músculo esqueléticas las cuales deben ser sometidas al análisis

debido a que la mayoría de personas conocen acerca del tema, pero omiten una parte importante del fortalecimiento, que es la activación muscular, por lo que en esta investigación se basa en dar una información más completa del proceso de fortalecimiento.

3.4 Método de estudio

3.4.1 Análisis- Síntesis / Abstracción-Concreción

El método análisis- Síntesis- Abstracción- Concreción consiste en recaudar información de distintos autores, desmembrar un tema comenzando de un todo o algo general hasta llegar a lo más específico, con el fin de conocer más acerca del objeto de estudio, seguido de una abstracción en lo cual el investigador toma datos importantes de la investigación que hayan llamado su atención, para luego concretar y formular su propia definición. (Sampieri, 2014)

Se aplica a dicho estudio debido a que se lleva a cabo una recopilación de datos acerca de estudios realizados por distintos investigadores acerca de cómo fortalecer el CORE, es importante conocer las causas que provocan lesiones músculo esqueléticas, así mismo cuánta incidencia tienen en posición sedente, hasta llegar al impacto positivo que tendrá en la sociedad, para que al final se formule un protocolo de ejercicios de fortalecimiento con fines preventivos en trabajadores que laboran en posición sedente.

3.5 Diseño de investigación

3.5.1 Documental

Según Sampieri (2014) La investigación documental se basa en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos registrados por otros investigadores con el fin de aportar nuevos conocimientos.

Conforme a lo antes mencionado se hace referencia de que dicha investigación es de tipo documental porque se enfoca en recolectar información de distintas fuentes para luego analizar las propuestas de fortalecimiento de CORE para aplicarlas más beneficiosas a los trabajadores que se mantienen muchas horas en sedestación.

3.6 Criterios de selección

INCLUSIÓN	EXCLUSIÓN
Fuentes relacionadas con fortalecimiento de CORE.	Información sobre lesiones en raquis cervical y dorsal.
Artículos y libros sobre prevención de lesiones músculo esqueléticas en raquis lumbar, espalda baja o zona lumbar.	Fuentes sobre adelgazamiento o pérdida de peso mediante ejercicio.
Datos sobre trabajadores que laboran en posición sedente.	Datos sobre Trabajadores que laboran en posición bípeda o en manejo de cargas.
Información sobre activación de musculatura profunda de CORE y stability Core.	Artículos, tesis y libros sobre hipopresivos y pilates.
Fuentes de 2014 a la fecha, excepto bases fisiológicas y anatómicas.	Fuentes de menos de 5 años de vigencia.

CAPÍTULO IV

4.1 Resultados.

En efecto los factores de riesgo de lesiones músculo esqueléticas en trabajadores que laboran en posición sedente se encuentra la mala ergonomía, mala higiene postural, debilidad muscular, desequilibrio muscular, tensión muscular en zonas como raquis, abdomen y suelo pélvico, es decir, CORE.

Al analizar las distintas propuestas de fortalecimiento de CORE, es de gran beneficio dividir en 3 niveles dicho proceso, para que sea realmente efectivo.

El primer nivel se basa en la activación muscular, lo cual se refiere a comprender y aprender a utilizar la musculatura en especial la profunda, que es la menos utilizada por los individuos, y cuando ya se domine dicha musculatura estará listo para pasar al segundo nivel en el cual se trabajan palancas cortas, baja intensidad y movimientos muy localizados con el fin integrar la activación de la musculatura superficial en conjunto de la profunda y posteriormente ser fortalecidos, finalmente el tercer nivel elimina las posiciones estable disminuyendo la base de sustentación, se unifica el fortalecimiento de musculatura profunda y superficial para trabajar estabilidad y coordinación por medio del sistema nervioso.

En base a lo mencionado anteriormente se propone un protocolo de ejercicios para fortalecer el CORE como prevención de lesiones músculo esqueléticas en raquis lumbar en trabajadores que mantienen una posición sedente por un tiempo prolongado, tomando en cuenta la progresión del ejercicio.

Fase	ejercicio	Autor	resultado
Calentamiento	Circunducciones de cadera	Según Vidal (2015) y su Programa de entrenamiento de la musculatura de CORE.	Proporciona un equilibrio muscular.
	Anteversión y retroversión de cadera		
Activación de Musculara profunda	Activación de transverso abdominal	Según Sánchez (2015) y su entrenamiento funcional de los abdominales.	Activación consiente de la musculatura tónica por medio de una co-contracción isométrica.
	Activación de multífidos	Según Vázquez y Nava (2014) y su programa de estabilización lumbar	Genera equilibrio muscular al activar músculos anteriores como Transverso abdominal y músculos posteriores como multífidos, corrigiendo así posturas como hipolordosis o hiperlordosis.
	Puente en supino bipodal	Según Sánchez (2015) y su	Activación de la musculatura fásica

Activación de musculatura superficial		entrenamiento funcional de los abdominales.	en conjunto de la musculatura tónica, proporcionando un incremento de la fuerza muscular
	Puente en supino monopodal	Según Sánchez (2015) y su entrenamiento funcional de los abdominales.	
	Bird-dog	Según Vidal (2015) y su Programa de entrenamiento de la musculatura de CORE.	
	Puente en prono con apoyo en rodillas	Según Sánchez (2015) y su entrenamiento funcional de los abdominales.	
	Puente en prono con apoyo en pies	Según Sánchez (2015) y su entrenamiento funcional de los abdominales.	
	Puente lateral con apoyo en rodillas y pies	Según Vázquez y Nava (2014) y su programa de	

		estabilización lumbar	
Control de inestabilidad	Puente en supino bipodal con balón suizo en miembro inferior	Según Sánchez (2015) y su entrenamiento funcional de los abdominales.	Genera un reclutamiento voluntario máximo de 20%-60% de la musculatura tónica que posteriormente lo convierte en un proceso involuntario, activando el control neural que proporciona beneficios propioceptivos. Así mismo posee valores elevados de contracción muscular en comparación de ejercicios en superficies estables
	Puente en prono con apoyo en rodillas utilizando balón en miembro superior	Según Vidal (2015) y su Programa de entrenamiento de la musculatura de CORE.	
	Puente en prono con apoyo en pies utilizando balón en miembro superior.	Según Sánchez (2015) y su entrenamiento funcional de los abdominales.	

4.2 Discusión.

Calvo, et. Al. (2017) hace mención de que el fortalecimiento de CORE es una estrategia del manejo de dolor lumbar, posee gran ventaja que impacta actividades cotidianas del individuo, sin embargo no define cual ejercicio es mejor que otro, propone que es más beneficioso el incluir el uso de balón y cinchas para la ejecución del ejercicio, provocando así una mayor inestabilidad que al final genera un mejor control motor, y culmina haciendo recomendación de profundizar en la investigación con periodos de 1 año.

Así mismo, el autor Vidal, et. Al. (2015) menciona que se ha dado el enfoque en los últimos años al fortalecimiento de la musculatura global o dinámica sin inhibir los flexores de cadera los cuales pueden dañar los discos intervertebrales y ligamentos.

Por el contra parte, García, Et. Al. (2015) hace mención que no existen evidencias claras de los beneficios del entrenamiento de Core, esto se debe al déficit de información y estudios que se han realizado.

Moreno, Et. Al (2015) afirman que existe una gran cantidad de información acerca de la eficacia y seguridad de los ejercicios de Core Stability pero carece de información de otras fuentes como las características de las cargas de entrenamiento.

4.3 Conclusiones.

En base a la investigación realizada, se llegó a la conclusión de que los trabajadores que mantienen una postura sedente por tiempo prolongado padecen síndromes posturales dolorosos, disfunción postural e hipolordosis lumbar debido a que no se existe un equilibrio de activación muscular. La prevención de lesiones de raquis lumbar por medio de fortalecimiento de CORE es efectiva tomando en cuenta distintas medidas como: mantener una postura adecuada en el ejercicio, realizar respiraciones durante la ejecución y mantener la activación de la musculatura profunda en específico de transversal abdominal y los multifidos, llevando a cabo la progresión del ejercicio.

4.4 Perspectivas y/o aplicaciones prácticas

Reducir la incidencia de ausentismo laboral por lesiones músculo esqueléticas en la región lumbar y mejorar la calidad de vida de los trabajadores.

Inducir a los trabajadores a generar una buena activación muscular durante la jornada laboral completa.

Ampliar el campo de investigación acerca de la prevención de lesiones en trabajadores en sedestación.

Implementar una clínica de fisioterapia dentro de las instalaciones de trabajo por medio de outsourcing.

REFERENCIAS

1. Aguilera, J. (2015). La Evaluación Postural Estática (EPE): propuesta de valoración. [Blog]. Retrieved from <https://g-se.com/la-evaluacion-postural-estatica-epe-propuesta-de-valoracion-bp-b57cfb26dadaba>
2. Álvarez, E. and Aranguren, M. (2016). Ergonomía cognitiva en trabajadores de call centers. [online] (Volumen Especial), pp.39-43. Available at: <http://repositorio.ecr.edu.co/bitstream/001/251/1/gaceta-ergonomia-volumen-especial.pdf#page=39> [Accessed 7 May 2018].
3. Astrand, P., (2010). Manual de fisiología del ejercicio. Badalona, España: Editorial Paidotribo.
4. Barbado, D., Vidal, B., Luri, A., García, M., & Vera, F. (2018). Training intensity quantification of core stability exercises based on a smartphone accelerometer. In PLOS ONE. Brazil: - UNESP.
5. Benjamín Stucky, L., Sanabria Triana, A. F., & Ernesto Avella, R. (2018). Análisis del entrenamiento abdominal en función del fortalecimiento y definición muscular. Revista Digital: Actividad Física Y Deporte, 1(1). Recuperado a partir de <https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/291>.
6. Bienfait, M. (2001). Bases fisiológicas de la terapia manual y de la osteopatía (2nd ed., pp. 28,29). Barcelona, España: Paidotribo. doi: 84-8019-309-3.
7. Calvo, A., & Gómez, E. (2017). Los ejercicios del core como opción terapéutica para el manejo de dolor de espalda baja. Revista Salud Uninorte, (33) 2. ISSN 2011-7531

8. Demoulin, C., et al. (2017). Técnicas de rehabilitación abdominal y vertebral para el paciente con lumbalgia. EMC - Kinesiterapia - Medicina Física, ELSEVIER, (38) 2), 1-10.
9. Gándara, N. (2016). Así es el trabajo en un Call Center. Prensa Libre. [online] Available at: <http://www.prensalibre.com/economia/economia/historias-de-un-call-center> [Accessed 4 May 2018].
10. Gándara, N. (2018). Feria de empleo de call centers ofrecerá mil puestos de trabajo. Prensa Libre. [online] Available at: <http://www.prensalibre.com/economia/feria-de-empleo-de-call-centers-ofrecera-mil-plazas-y-200-becas-para-reforzar-ingles> [Accessed 4 May 2018].
11. García, V., et al. (2015). Core stability. Concepto y aportaciones al entrenamiento y la prevención de lesiones. Revista Andaluza De Medicina Del Deporte, (8) 2). ISSN 2172-5063
12. García, V., et al. (2015). Core stability: evaluación y criterios para su entrenamiento. In Revista Andaluza de Medicina del Deporte (8th ed., pp. 130-137). España: ELSEVIER.
13. J. Heredia, et al. (2016). Propuesta Para el Diseño de Programas de Readaptación Funcional en Población con Dolor Lumbar por Parte del Especialista en Ejercicio Físico. IJPEHS-Tr. <https://g-se.com/propuesta-para-el-diseno-de-programas-de-readaptacion-funcional-en-poblacion-con-dolor-lumbar-por-parte-del-especialista-en-ejercicio-fisico-2128-sa-z57cfb27280b60>
14. Kendall, F., (2007). Músculos (5th ed.). Madrid, España.: Marbán.

15. Martínez, J., & Sánchez, D. (2017). Lumbalgia mecanopostural en actividades laborales, una caracterización de programas preventivos. *Revista Electrónica De Terapia Ocupacional Galicia, TOG*, (14 (25)). ISSN-e 1885-527X
16. Nieto, F., González, Y., & Rivas, M. (2018). ANÁLISIS BIOMECÁNICO CON ELEMENTOS DE CONTORNO. APLICACIONES EN COLUMNA VERTEBRAL Y REMODELACIÓN ÓSEA (1st ed.). Ecuador: Grupo Compás.
17. Ramírez, G. (2016). Call Center crecen en Guatemala. *Prensa Libre*. [online] Available at: <http://www.prensalibre.com/economia/call-centers-crecen-en-el-pais> [Accessed 28 Apr. 2018].
18. Sánchez, D. (2015). El gran libro de los abdominales y Core [Ebook] (pp. 3-82). Motorpress ibérica S.A.U.
19. Suárez, Á. (2013). Adaptación de la escala de estrés laboral de la OIT-OMS en trabajadores de 25 a 35 años de edad de un contact center de Lima. 1st ed. Perú, pp.33-50.
20. Tasa de desocupación -- estimaciones modeladas de la OIT, noviembre 2017. (2017). Organización Internacional del Trabajo.
21. Tixa, S. (2014). Atlas de anatomía palpatoria. Barcelona: Elsevier España.
22. Vásquez, J., & Nava, T. (2014). Ejercicios de estabilización lumbar (3rd ed.). México: Servicio de Rehabilitación de Columna Instituto Nacional de Rehabilitación México, DF.
23. Vidal, A. (2015). Entrenamiento del CORE: selección de ejercicios seguros y eficaces. *Efdeportes*, (210).
24. Wilmore, J., Costill, D., & Padró, J. (2010). Fisiología del esfuerzo y del deporte (6th ed.). España: Paidotribo.

ANEXOS

Protocolo de fortalecimiento muscular de CORE de Katherine Blanco			
Fase	ejercicio	Imagen	Autor
Calentamiento	Anteversión y retroversión de cadera		Según Vidal (2015) y su Programa de entrenamiento de la musculatura de CORE.
			
Activación de Musculara profunda	Activación de transverso abdominal		Según Sánchez (2015) y su entrenamiento funcional de los abdominales.
	Activación de multifidos		Según Vázquez y Nava (2014) y su programa de estabilización lumbar
Activación de musculatura superficial	Puente en supino bipodal		Según Sánchez (2015) y su entrenamiento funcional de los abdominales.

<p>Puente en supino monopodal</p>		<p>Según Sánchez (2015) y su entrenamiento funcional de los abdominales.</p>
<p>Bird-dog</p>		<p>Según Vidal (2015) y su Programa de entrenamiento de la musculatura de CORE.</p>
<p>Puente en prono con apoyo en rodillas</p>		<p>Según Sánchez (2015) y su entrenamiento funcional de los abdominales.</p>
<p>Puente en prono con apoyo en pies</p>		<p>Según Sánchez (2015) y su entrenamiento funcional de los abdominales.</p>
<p>Puente lateral con apoyo en rodillas y pies</p>		<p>Según Vázquez y Nava (2014) y su programa de estabilización lumbar</p>

Control de inestabilidad	Puente en prono con apoyo en rodillas utilizando balón en miembro superior		Según Vidal (2015) y su Programa de entrenamiento de la musculatura de CORE.
	Puente en prono con apoyo en pies utilizando balón en miembro superior.		Según Sánchez (2015) y su entrenamiento funcional de los abdominales.

(Blanco, 2019)

FASE	SEMANA	DOSIFICACIÓN			
		Series	Repeticiones	Segundos de trabajo	Segundos de recuperación
Calentamiento	12	2	10 a 15	-	-
Activación de musculatura profunda	1	2	5	6"	60"
	2	2	5	12"	60"
	3	3	6	18"	60"
	4	3	6	25"	60"
Activación de musculatura superficial	5	2	5	6"	60"
	6	2	5	12"	60"
	7	3	6	18"	60"
	8	3	6	25"	60"
Control de inestabilidad	9	2	5	6"	60"
	10	2	5	12"	60"
	11	3	6	18"	60"
	12	3	6	25"	60"

(Vidal, 2015; Barbado, Et.Al. 2018)