



**UNIVERSIDAD CATOLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

TEMA:

Evaluación de trastornos músculo esqueléticos de origen radicular en miembros superiores mediante la aplicación de técnicas neurodinámicas de diagnóstico, en los trabajadores de “Inlog S. A” de la ciudad de Guayaquil.

AUTORES:

Gabriel Sebastián Zurita Avilés

María Cristina Bucheli Ruiz

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
Licenciado En Terapia Física**

TUTORA:

Abril Mera, Tania María

Guayaquil, Ecuador

19 de marzo del 2019



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Bucheli Ruiz María Cristina y Zurita Avilés Gabriel Sebastián** como requerimiento para la obtención del título de **Licenciado en Terapia Física**

TUTORA

f. _____

Abril Mera, Tania María

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Jurado Aria, Stalyn Augusto

Guayaquil, 19 del mes de marzo del año 2019



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **María Cristina Bucheli Ruiz y Gabriel Sebastián
Zurita Avilés**

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación, **Evaluación de trastornos músculo esqueléticos de origen radicular en miembros superiores mediante la aplicación de técnicas neurodinámicas de diagnóstico, en los trabajadores de “Inlog S. A” de la ciudad de Guayaquil**, previo a la obtención del título de **Licenciados en Terapia Física**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 19 días del mes de marzo del año 2019

LOS AUTORES:

f. _____

Bucheli Ruiz, María Cristina

f. _____

Zurita Avilés, Gabriel Sebastián



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

AUTORIZACION

Nosotros, **Bucheli Ruiz María Cristina y Zurita Avilés Gabriel Sebastián**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **“Evaluación de trastornos músculo esqueléticos de origen radicular en miembros superiores mediante la aplicación de técnicas neurodinámicas de diagnóstico, en los trabajadores de “Inlog S. A” de la ciudad de Guayaquil”** cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 19 días del mes de marzo del 2019

LOS AUTORES:

f _____ f _____

Bucheli Ruiz, María Cristina Zurita Avilés, Gabriel Sebastián

REPORTE URKUND

★ I WANT TO TRY THE BETA

URKUND

Documento [tesis final \(9\)urkund.docx \(048194477\)](#)

Presentado por Tania María Abri Mera (tania.abri@cu.ucsg.edu.ec)

Recibido tania.abri.ucsg@analysis.urkund.com

Mensaje tesis Buchelli - Zurita [Mostrar el mensaje completo](#)

3% de estas 31 páginas, se componen de texto presente en 8 fuentes.

Lista de fuentes Bloques

+	Categoría	Enlace/nombre de archivo	
+		http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/3685	■
+		http://dspace.uccuenca.edu.ec/jspui/handle/123456789/28325	■
+		https://www.fisiocus.com/es/articulo/tecnicas-neurodinamicas-movilizacion-del-sistema-n...	✓
+		https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/5797	✓
+		http://repositorio.uileam.edu.ec/handle/123456789/729	✓
+		http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/15762	✓

Fuente externa: <http://www.ladep.es/ficheros/documentos/Sindrome%20de%20tunel%20Carpiano...> **86%**

El síndrome del túnel carpiano aparece en un 10% de la población adulta. Es más común en mujeres, entre los 35 y 60. Sin embargo, algunos estudios apuntan a que estas diferencias por sexo no son tanto por características personales (por ejemplo, factores hormonales o existencia de un canal del carpo más estrecho) sino más bien como consecuencia de diferencias en la ocupación

laboral de hombres y mujeres. Podemos encontrar un 41% en trabajadores de la construcción, minería o empresas donde levantan o movilizan cargas pesadas, en conductores un 66.4% al realizar movimientos repetitivos de brazos y manos y empleados administrativos donde obtienen un 71,1% al mantener siempre una misma postura CITAION Sec091, lp 2 \l 1033 (Sindical, 2009, p. 2). En un estudio realizado en la ciudad de Cuenca, Ecuador donde se evaluó

las características clínicas, manejo y evolución de pacientes con síndrome de túnel carpiano en el Hospital José Carrasco Arteaga.

CITATION Dan17 lp 51 \l 1033 (Guerron & Guevara, 2017, p. 51) afirma que de 168

pacientes, predominó el sexo femenino (81%), la edad promedio fue de 55,5 años ±12,1DS, y las ocupaciones más habituales fueron oficinistas y quehaceres domésticos con 25,6% cada una. Los síntomas más frecuentes fueron dolor (90,5%) y parestesias (95,8%); y los signos Phalen y Tinel fueron positivos en 79,8% y 75% respectivamente. El tiempo de evolución promedio fue 42,1 meses. Como manejo conservador, los neuromoduladores (62,5%) y los antiinflamatorios no esteroides (58,9%) fueron los más usados. El tratamiento quirúrgico se realizó en 67,3%, posteriormente el 14,15% refirieron dolor persistente.

86%

#1 Activo

86%

el síndrome del túnel carpiano, que aparece en un 10% de la población adulta. Es más común en mujeres, entre los 35 y 60, sin embargo, algunos estudios apuntan a que estas diferencias por sexo no son tanto por características personales (por ejemplo, factores hormonales o existencia de un canal del carpo más estrecho) sino más bien como consecuencia de diferencias en la ocupación

1 Advertencias.

Reiniciar

Exportar

Compartir

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por ser parte fundamental de todo este proceso, por darnos la oportunidad de completar una meta difícil pero nunca imposible. A nuestros padres por ser parte importante de toda nuestra formación académica, el impulso que nos dieron cada día, fueron y serán los pilares de nuestras vidas para continuar con nuestro camino y culminarlo.

Estamos agradecidos con las personas que fueron parte de nuestro proceso educativo a todos los docentes, en especial a nuestra tutora la licenciada Tania Abril ya que fue una persona dedicada en apoyarnos, formarnos y guiarnos en la estructuración de la tesis, una persona que estuvo a nuestro lado motivándonos día a día, llenándonos de conocimiento para poder realizar junto a ella un excelente trabajo de titulación. Al Licenciado López por ser fuente de inspiración y de hambre de aprender todos los días, nunca conformarnos y ser un gran maestro y guía.

Damos gracias a la empresa Inlog S.A. por abrirnos las puertas y poder realizar nuestro trabajo de titulación, siempre estuvieron predispuestos ayudarnos en lo que necesitábamos.

DEDICATORIA

Esto es gracias a Dios, me dio la oportunidad de levantarme cada mañana para continuar con mis sueños. A mi familia le dedico no solo este trabajo sino todo mi proceso académico que con mucho esfuerzo lograron que pudiera empezar este camino largo de aprendizaje, a mi padre Erick Bucheli que siempre me dio todo lo que estuvo a su alcance, a pesar de todas las dificultades nunca hubo límites para ti, Dios nos dio la oportunidad de seguir juntos para que me veas graduarme, ese siempre será mi mejor premio. A mi madre Susana Ruiz que nunca te cansaste de levantarte temprano o acostarte tarde para que tuviera todo listo. A mi hermano que me enseña a ser trabajadora y nunca rendirme.

Mis abuelos, tíos, primos y mejores amigos porque todo lo que se es para siempre poder ayudarlos en todo lo posible. A Gabriel Zurita por ser el mejor compañero de tesis, me hizo esforzarme, estudiar bastante y salir de mi zona de confort, a calmarme cada vez que estresaba y nunca me dejó rendirme, por su paciencia y su amor incondicional, gracias a todo eso se volvió el amor de mi vida y estaré agradecida con Dios por ponerlo en mi camino y juntarnos en este proyecto.

Mi Jefe y amigo el Lcdo. Carlos Cevallos, por darme permisos en horas de trabajo para que pudiera cumplir con este proceso, enseñarme a ser responsable e incentivar me a prepararme profesionalmente.

María Cristina Bucheli Ruiz

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios ya que gracias a Él pude lograr todos mis objetivos, pude ser fuerte y enfrentarme a la vida, logré todo lo que me propuse y supe que siempre a su lado nada sería imposible y me enseñó que, con amor, convicción, ganas y con mucho esfuerzo las cosas se pueden lograr.

A mi Madre, Abuelos y tío que me enseñaron el valor de la familia, el estudio, y me formaron como una persona de bien, y jamás me abandonaron, gracias a ellos pude realizar un cambio en mi vida y seguir en este camino, un camino que no ha sido fácil pero sé que con el amor familiar y apoyo que me brindan día a día es lo único que necesito para poder seguir adelante y dar lo mejor de mí, esto es para ustedes.

A María Cristina Bucheli Ruiz mi compañera de tesis, gracias a ti esto se hizo realidad, contigo me di cuenta que si estamos juntos todo es posible que nos vamos a apoyar y que nos vamos a cuidar siempre, el estudio la amistad y el amor es un sentimiento que cuando se mezcla se pueden lograr cosas fabulosas, y eres una de las principales personas que merecen esto y muchísimo más, te amo.

A todos mis docentes de la carrera de terapia física ya que, con su apoyo incondicional, y su ayuda yo pude estar en este momento, que jamás se rindieron por enseñarme por ayudarme y por hacer posible esto, Al licenciado Carlos López, es una persona única y especial que me transmitió su conocimiento con humildad y me demostró que tiene un gran corazón por cada consejo que me brindó, su apoyo nunca tuvo límite.

Gracias a todos

Gabriel Sebastián Zurita Avilés



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

JORGE ENRIQUE SORIA RUIZ

DECANO O DELEGADO

f. _____

ISABEL ODILA GRIJALVA GRIJALVA

COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

GUSTAVO WILLIAM BOCCA PERALTA

OPONENTE

ÍNDICE GENERAL

Contenido	
Pág.	
INTRODUCCION	2
1.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
3	
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
2. OBJETIVOS	6
2.1 Objetivo General	6
2.2 Objetivos Específicos	6
3. JUSTIFICACIÓN	7
4. MARCO TEÓRICO.....	8
4.1 Marco Referencial	8
4.2 Marco Teórico	12
4.2.1 Columna cervical	12
4.2.2 Miembros Superiores.....	15
4.2.3 La mano	18
4.2.4 Enfermedades Músculo esqueléticas del Miembro superior	
.....	19
4.2.5 Sistema nervioso	21
4.2.6 Plexo braquial	23
4.2.7 Síndrome Cérvico Braquial	25
4.2.8 Mecano sensibilidad	26
4.2.9 Neurobiomecánica	26

4.2.10 Movilización neuromeníngea	27
4.2.11 Neurodinámia.....	29
4.2.12 Métodos de valoración de lesiones musculoesqueléticas	30
4.3 Marco legal.....	34
4.3.1 Constitución de la República del Ecuador	34
5. HIPÓTESIS	36
6. IDENTIFICACION Y CLASIFICACION DE LAS VARIABLES	37
6.1 Variables del estudio.....	37
Variable dependiente: Trastornos músculo esqueléticos de origen radicular.....	37
Variable independiente: Técnicas neurodinámicas.....	37
7. METODOLOGÍA.....	38
7.1 Justificación de la Elección del Diseño.	38
7.1.1 Enfoque de la investigación	38
7.1.2 Alcance de la investigación.....	38
7.2 Diseño de la investigación	38
7.3 Población y muestra.....	39
7.3.1 Criterios De Inclusión.....	39
7.3.2 Criterios De Exclusión.....	39
7.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	39
7.4.1 Técnicas	39
7.4.2 Instrumentos de recolección de datos	40
7.4.3 Técnica de análisis de datos.....	40
7.4.4 Valoración del dolor	40
7.4.5 Valoración del dolor neuropático y mecanosensibilidad.....	40

7.4.6 Recolección de datos.....	41
8. Presentación de Resultados.....	42
8.1 Análisis e interpretación de los resultados	42
9. Conclusiones.....	48
10. Recomendaciones.....	49
11. PRESENTACIÓN DE PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.	50
11.1 Tema de la propuesta:	50
11.2 Objetivos	50
11.2.1 Objetivo general.....	50
11.2.2 Objetivos específicos.	50
11.3 Justificación.....	51
12. Anexos	63

ÍNDICE DE TABLAS

Contenido	Pág.
Tabla 1. Cuadro clínico de compresión radicular	24
Tabla 2. Raíces nerviosas y su acción muscular	25
Tabla 3. Tabla de variables.....	37
Tabla 4. Técnicas neurodinámicas de diagnostico	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
Tabla 1. Análisis logístico del personal a evaluar en cuanto a su sexo.	42
Tabla 2. Análisis de las edades evaluadas	43
Tabla 3. Análisis de las áreas de trabajo evaluadas	44
Tabla 4. Análisis de las patologías presentes.....	45
Tabla 5. Análisis de las pruebas de provocación neural.....	46
Tabla 6. Análisis de las pruebas de provocación neural.....	47

Resumen

Los trastornos musculoesqueléticos son muy frecuentes en los trabajadores, las principales consecuencias son las afectaciones o compresiones a las raíces nerviosas. Los movimientos repetitivos y el levantamiento de cargas sin ningún tipo de preparación física o correcta biomecánica son las principales causas. El objetivo del presente trabajo de investigación fue realizar la evaluación de trastornos musculoesqueléticos de origen radicular en miembros superiores mediante la aplicación de técnicas neurodinámicas de diagnóstico. El enfoque metodológico cuantitativo, de tipo no experimental, se utilizaron las pruebas de neurodinámica para evaluar los trastornos musculoesqueléticos con origen radicular a un 100% de trabajadores, como resultado los datos arrojados en el área de empaque con un 42% de trabajadores siendo el área con mayor trabajadores, un alto índice de contracturas musculares donde se presentó un 72% de afectación tomando en cuenta las dos extremidades superiores como un 100% cada una, donde el principal nervio afectado es el nervio mediano en el lado derecho con un 81% y el izquierdo con un 61%,. Motivo por el cual desarrollamos una guía de técnicas neurodinámicas de diagnóstico, para miembros superiores.

Palabras Claves: NEURODINÁMIA DE DIAGNÓSTICO; TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS; RADICULAR; MIEMBROS SUPERIORES.

Abstract

Musculoskeletal disorders are very common and are one of the highest causes of injuries and work absences, making the affectations or compressions to the nerve roots that are present one of the main consequences that have been presented. Repetitive moves and lifting loads without any type of physical preparation or correct use of biomechanics are the main causes of this disorder. The main objective of this investigation is to evaluate musculoskeletal disorders of radicular origin in the upper limbs of the body through the application of neurodynamic diagnostic techniques on "Inlog S. To" workers in the Guayas canton during the period of November 2018 through March 2019. The methodological approach used is quantitative, not experimental. Neurodynamic tests were used to evaluate the musculoskeletal disorders with radicular origin as an occupational risk to which 100 workers were exposed to. The percentage of workers with musculoskeletal injuries was 81%, for that reason we developed a guide of diagnostic neurodynamic techniques, for upper limbs, directed to the Catholic University Santiago de Guayaquil, Faculty of Medical Sciences and Physical Therapy.

Key words: NEURODYNAMIC DIAGNOSTIC TECHNIQUES;
MUSCULOSKELETAL DISORDERS.

INTRODUCCION

Los trastornos músculo esqueléticos son una de las mayores consecuencias de los problemas que encontramos en el ámbito laboral en Europa y América latina con repercusiones económicas relevantes en el trabajador, empresa, instituciones de salud y producto interno bruto. Estos trastornos son causados por la sobre carga y sobre exigencia muscular en diferentes actividades laborales como: la carga de mercadería, las posturas que toman al realizar el trabajo, la fuerza aplicada y diferentes movimientos repetitivos con intensidad y duración indefinida. (Ortiz & Gomez, 2013, p. 372)

Las compresiones radicales de origen mecánico que afectan al sistema nervioso periférico. Estos trastornos aparecen en personas que padecen rigidez cervical, hormigueos, cefaleas frecuentes, cansancio, adormecimiento, perdida de la fuerza y función.

Ante la necesidad de realizar un diagnóstico certero donde el margen de error sea mínimo y la terapia sea efectiva. Se recomienda aplicar las pruebas de valoración y tratamiento de movilización neurodinámica como un método efectivo para rehabilitar las neuralgias. (Chancay, 2014, p. 24)

Para la empresa Inlog es de vital importancia tener un programa de evaluación y tratamiento ya estandarizado que le permita disminuir el ausentismo.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los trastornos músculo esqueléticos tales como contracturas musculares, epicondilitis, epitrocleítis, síndrome del túnel carpiano y tendinitis de quervain. Son enfermedades complejas del aparato locomotor leves o severas, que se manifiestan mediante el dolor crónico asociándose a menudo con problemas funcionales que pueden ser discapacitantes. Pueden ser evaluadas o tratadas mediante varias técnicas neurodinámicas. (Almagro, Borrero, Perez, & Sierra, 2009, p. 45)

Uno de los TME más comunes que hay en miembros superiores en Cataluña, España es el síndrome del túnel carpiano, que aparece en un 10% de la población adulta. Es más común en mujeres, entre los 35 y 60, sin embargo, algunos estudios apuntan a que estas diferencias por sexo no son tanto por características personales (por ejemplo, factores hormonales o existencia de un canal del carpo más estrecho) sino más bien como consecuencia de diferencias en la ocupación laboral de hombres y mujeres. Podemos encontrar un 41% en trabajadores de la construcción, minería o empresas donde levantan o movilizan cargas pesadas, en conductores un 66.4% al realizar movimientos repetitivos de brazos y manos y empleados administrativos donde obtienen un 71,1% al mantener siempre una misma postura (Sindical, 2009, p. 2).

En un estudio realizado en la ciudad de Cuenca, Ecuador donde se evaluó las características clínicas, manejo y evolución de pacientes con síndrome de túnel carpiano en el Hospital José Carrasco Arteaga. (Guerron & Guevara, 2017, p. 51) Afirma que de 168 pacientes, predominó el sexo femenino (81%), la edad promedio fue de 55,5 años $\pm 12,1$ DS, y las ocupaciones más habituales fueron oficinistas y quehaceres domésticos con 25,6% cada una.

Los síntomas más frecuentes fueron dolor (90,5%) y parestesias (95,8%); y los signos Phalen y Tinel fueron positivos en 79,8% y 75% respectivamente. El tiempo de evolución promedio fue 42,1 meses. Como manejo conservador, los neuromoduladores (62,5%) y los antiinflamatorios no esteroideos (58,9%) fueron los más usados. El tratamiento quirúrgico se realizó en 67,3%, posteriormente el 14,15% refirieron dolor persistente.

La neurodinámia es una técnica que utiliza los movimientos activos y pasivos para inducir movimiento a las estructuras del sistema nervioso periférico para ayudar en la recuperación de lesiones de origen radicular como el síndrome del túnel carpiano, ciática, etc. Estas técnicas se basan en la movilización ya que ayuda a liberar estructuras y aliviar dolores (Toledo, 2016, p. 1).

Con la movilización neural como parte de la evaluación y tratamiento se ha llegado a obtener múltiples beneficios como la disminución en la intensidad del dolor y la discapacidad en trastornos neurogénicos y musculoesqueléticos, se la considera como un método de evaluación y tratamiento alternativo para los síndromes dolorosos ya que la mecánica nerviosa normal permite una postura antiálgica a pesar de que los síntomas se pudieron producir durante las actividades de la vida diaria (AVD) por la presencia de una compresión nerviosa (Cordero, 2018, p. 5).

En la ciudad de Guayaquil se encuentra la compañía Inlog, dedicada a la prestación de servicios logísticos para empresas comerciales, industriales y de servicios en el Ecuador donde con oficinas y área de cross – docking; permiten la distribución y entrega de pedidos a nivel nacional, almacenamiento y control de inventarios del cliente, empaque y reacondicionamiento de productos, monitoreo constante de los procesos. Siendo evidente que los trabajadores de esta empresa, realizan actividades de alto impacto sin precaución alguna.

Lo cual los hace susceptibles de presentar varios trastornos musculoesqueléticos de origen radicular por las altas cargas de movilidad, mala postura y deficiente preparación física.

1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los trastornos músculo esqueléticos de origen radicular presentes en los miembros superiores de los trabajadores de “Inlog .S.A” de la ciudad de Guayaquil?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Identificar los trastornos musculoesqueléticos de origen radicular presentes en los miembros superiores mediante la aplicación de técnicas neurodinámicas de diagnóstico en los trabajadores de “Inlog S. A” de la ciudad de Guayaquil.

2.2 Objetivos Específicos

- Evaluar los miembros superiores de los trabajadores mediante test de EVA, técnicas de provocación neural, de compresión radicular y mecano sensitivos de LANSS para diagnosticar los trastornos músculos esqueléticos de origen radicular presentes.
- Establecer características clínicas de las patologías (contracturas, epicondilitis, epitrocleítis, tendinitis de quervain, de diagnóstico de los trabajadores de la empresa.
- Analizar los resultados de las evaluaciones realizadas para diseñar una guía de técnicas neurodinámicas de diagnóstico como propuesta para la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, facultad de ciencias médicas, carrera de terapia física.

3. JUSTIFICACIÓN

”Según La Organización Internacional del Trabajo en el 2013 establece que las consecuencias de la sobrecarga muscular en las actividades laborales dependen del grado de carga física que experimenta un trabajador en el curso de un trabajo muscular, del tamaño de la masa muscular que interviene, del tipo de contracciones (estáticas o dinámicas), de la intensidad y de características individuales”. (Ortiz & Gomez, 2013, p. 374). Lo mencionado anteriormente dice que el tono, fuerza y masa muscular de cada uno es muy importante ya que cada trabajador debe estar preparado física, mental y psicológicamente para prevenir alguna lesión en el ámbito laboral.

Considerando que la Terapia Física tiene competencias en el campo laboral y ergonómico, es importante destacar su importancia, no solo desde el abordaje terapéutico; sino también desde punto de vista de la evaluación y diagnóstico de patologías osteoneuromusculares. Terapéuticamente existen muchas técnicas, métodos, formas en la cual cada persona puede plantear o realizar una rehabilitación dependiendo de la patología que puedan presentar, pero lo más importante antes de poder realizar la rehabilitación es una evaluación completa acerca de la patología y que el paciente pueda referir, para luego poder realizar su respectiva rehabilitación de forma correcta.

La presente investigación tiene la pertinencia científica, ya que aparte a de ajustarse a las líneas de investigación de la carrera de Terapia Física, donde la Salud pública utilizará métodos e instrumentos de investigación que requiere de evaluaciones complejas alineadas a la neurodinámica; muy poco comunes a utilizar en el campo profesional.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Marco Referencial

Revisión sistema en la eficacia de la neurodinámia en el tratamiento de condiciones que afectan el movimiento en los miembros superiores.

En este estudio se realizó una búsqueda de base de datos en las siguientes páginas: PubMed, PEDRO Database y EBSCO. Encontraron que hay muy poca información respecto al tema, se realizó la búsqueda de las bases de datos con fecha máxima de antigüedad hasta el 23 de julio del 2016.

Se pudieron obtener 6 estudios clínicos que fueron controlados y randomizados, ya que cuentan con 2 grupos de intervención: un grupo experimental y un grupo de control, fueron realizados en países importantes y con grandes relevancias a nivel académico en Pakistán, Italia, la India, Alemania, EEUU y Gran Bretaña, estos estudios fueron publicados entre el 2009 y el 2015, las muestras sobrepasaban las 200 personas.

Leonelli C, Zucchini E, Messori A, Sartini S, Fontana L y Parazza S realizaron un estudio aleatorio simple-ciego desde octubre de 2010 hasta febrero de 2011 en el cual seleccionaron a 26 pacientes con antecedentes y síntomas típicos de la radiculopatía cervical crónica, los cuales fueron divididos aleatoriamente en dos grupos: 13 pacientes en el grupo A, el cual recibió terapia manual (tracción manual cervical, ejercicios de auto-movimiento cervical, asesoramiento postural y ergonómico) y 13 pacientes en el grupo B, el cual recibió terapia neurodinámica, además de la terapia manual (tracción manual cervical, el tratamiento neurodinámico pasivo de las extremidades superiores, ejercicios neurodinámicos, asesoramiento postural y ergonómico).

Se realizaron tres evaluaciones en las cuales se empleó la escala EVA como valoración del dolor, IDC como medición de la discapacidad y un gráfico de los dermatómas del plexo braquial para representar las parestesias. Se obtuvo como resultados que la EVA en el grupo A tiene diferencias significativas entre las tres sesiones de $p=0,001$ con una disminución de $p=0,002$ entre a primera y segunda evaluación, mientras en la tercera evaluación disminuye a $p=0,016$. En el grupo B a pesar de mantener un cambio entre las sesiones la diferencia entre estas no parece estadísticamente significativa con $p=0,368$. En cuanto al IDC ambos grupos disminuyeron en $p=0,001$ en la primera evaluación, mientras en comparación con la evaluación después de 2 meses los valores son un poco más altos (el grupo A $p=0,023$ y el grupo B $p=0,033$). Con respecto a las parestesias en un principio todos los pacientes tenían parestesias ya sean moderadas (34,6%) o grave (42,3%). Vemos en comparación de la primera y segunda evaluación el grupo A con un $p=0,031$ y en el grupo B con un $p=0,001$, la condición de parestesia grave o moderada cambia a parestesia ausente siendo porcentualmente en el grupo B con un 61,5% a comparación del grupo A con un 46,1%.¹ (Huallar & Martos de Velasco, 2017).

Efectividad de las técnicas de neurodinámica en la práctica clínica: revisión sistemática.

Se realizó una búsqueda bibliográfica en 3 bases de datos: Pubmed, Scopus y PEDro. Se han seleccionado 9 estudios de los 3865 previamente encontrados, todos Ensayos Clínicos Controlados y Aleatorizados (ECCA), publicados desde Enero de 2007 hasta Febrero de 2017, ambos incluidos, además cumplían los criterios de inclusión y exclusión. Para evaluar la calidad de los estudios se emplearon la escala PEDro y la escala de Jadad. En cada uno de los estudios, a los pacientes se les realizaba alguna técnica de Neurodinamia con el objetivo de mejorar el dolor.

Tras la búsqueda bibliográfica fueron seleccionados 9 estudios, obteniéndose en ellos que las técnicas neurodinámicas mejoran los síntomas dolorosos en la mayoría de las patologías estudiadas, sin embargo, en el caso de la cervicobraquialgia hay más mejoras con la movilización cervical y en el tratamiento del Síndrome del Túnel Carpiano (STC) se demuestra una mejora similar en un estudio que compara las técnicas neurodinámicas con electroterapia, al igual que no se producen diferencias al realizar técnicas neurodinámicas y técnicas neurodinámicas simuladas

Esta revisión sistemática mostró una evidencia moderada sobre la efectividad de las técnicas neurodinámicas, por lo que se puede afirmar que estas técnicas son eficaces para disminuir el dolor y mejorar la capacidad funcional en diversas patologías, siendo mayor el efecto en combinación con otras técnicas fisioterapéuticas. Aun así, se requiere más evidencia de estudios de alta calidad metodológica para poder ratificar la efectividad de estas técnicas en la práctica clínica (Cordero, 2018, p. 8).

Factores de riesgo en el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos de obreros de una empresa de transporte de lima - huacho, marzo 2018.

El esfuerzo en exceso causado por manipulación de carga, en relación con posturas forzadas o incorrectas, es una característica predisponente para desarrollar TME; los cuales son cada vez más comunes en los empleados de empresas de transporte.

Estudio descriptivo de corte transversal, la población intervenida fueron 25 empleados. Con esta población se aplicó el instrumento "Lista de Chequeo Inicial".

En el factor de riesgo: movimientos repetitivos el 77% de encuestados refirieron que tenían un factor de riesgo considerable; en el factor de riesgo: postura/movimiento/duración el 67% de encuestados refirieron que un factor de riesgo considerable; en el factor de riesgo: fuerza el 69% de encuestados refirieron que tenían un factor de riesgo considerable; y en el factor de riesgo: tiempos de recuperación o descanso el 70% de refirieron que tenían un factor de riesgo considerable.

Existen probabilidades altas de que los encuestados desarrollen algún trastorno musculoesquelético, porque esta investigación demostró que más del 60% de empleados presentan un riesgo alto de padecer algún TME a futuro de continuar teniendo los factores de riesgo encontrados, por ende, es necesaria la mejora de la salud ocupacional (Ramos & Espadin, 2018).

Al analizar los artículos anteriormente expuestos, se puede notar que guardan relación con los objetivos propuestos en el presente trabajo de investigación, ya que se hace evidente que cualquier cuadro de trastorno musculoesquelético donde haya compromiso nervioso puede tener una mejoría considerable con la aplicación de una técnica que solo requiere de una correcta evaluación y la aplicación de una técnica manual que en comparación a otras técnicas tiene mejores resultados que las convencionales.

Lo que será óptimo al momento de atender a un paciente porque reduciremos el tiempo de tratamiento y la recuperación del paciente, lo que será beneficioso para ambos, logrando recuperar al paciente y el reinsertándose a sus actividades normales rehabilitado.

4.2 Marco Teórico

4.2.1 Columna cervical

La columna cervical forma parte de la columna vertebral o raquis, se encuentra ubicado en la línea media y parte superior del tronco, cuya función es darle protección a la médula espinal y es el soporte cefálico. Está formada por varios elementos óseos, discoideos que van superpuestos. Las vértebras cervicales son las más móviles e independientes. Las vértebras cervicales se caracterizan por tener cuerpos prolongados transversales, lo que resalta son los extremos laterales de su cara superior de donde salen dos eminencias en dirección anteroposterior. El agujero vertebral es grande y tiene forma de triángulo, detrás estarán las apófisis espinosas son cortas y se dirigen un poco hacia abajo su borde inferior se bifurca lo que permite la inserción muscular (p. 40).

Las apófisis transversas presentan en su base un agujero destinado a dar paso al paquete vasculonervioso formado por la arteria vertebral, la vena vertebral y nervio de Francos-Frank. Terminan en dos eminencias o tubérculos se les atribuyen dos nombres; tubérculo anterior, ascendente, donde se inserta el musculo recto anterior mayor y el músculo largo del cuello y el tubérculo posterior, descendente donde se insertan los músculos espinales transversos. En las apófisis transversas de la III, IV y V vértebra cervical hay un tercer tubérculo llamado tubérculo medio y es más pequeño que los anteriores ya mencionados, se encuentra ubicado por debajo del tubérculo anterior y delante del tubérculo posterior, se va a insertan los fascículos tendinosos del escaleno anterior (Alfonso, Lozano, Davila , Mora, & Tramontini, 2018, p. 41).

4.2.1.1 Músculos y su inervación.

Dentro de la musculatura involucrada en el cuello para su estudio lo dividiremos en tres regiones: región lateral del cuello, la región del hueso hioides y la región pre vertebral. La región lateral del cuello comprende cinco músculos que se los divide en dos planos superficiales que van debajo de la piel; el cutáneo del cuello estará inervado exclusivamente facial y recibe sus filetes nerviosos de la rama cervicofacial, el esternocleidomastoideo inervado por dos nervios el espinal y el segundo cervical, y en la capa profunda se encuentra el escaleno anterior inervado por files nerviosos que empiezan desde las ramas anteriores del III, IV, V, VI nervio cervical, el escaleno posterior y medio reciben files de las ramas anteriores del III y IV nervio cervical y un ramo del nervio romboides y el recto lateral de la cabeza inervado de una rama anterior del I nervio cervical (p. 4).

La región del hueso hioides comprendido por ocho músculos divididos en dos grupos: superior o superhioideo conformado por el esternocleidohioideo inervado por las ramas anteriores de los tres primeros nervios cervicales, omohioideo inervado por dos vientres, anterior y posterior del asa del hipogloso, esternotiroideo estará inervado por el asa del hipogloso, tirohioideo inervado por un ramo especial del hipogloso mayor, el nervio tirohioideo, y los músculos supra hioideos que se encuentran por encima del hueso hioides son cuatro: digástrico tiene una inervación propia; el vientre posterior esta inervado por el nervio facial y glosofaríngeo, el vientre anterior esta inervado por el milohioideo, el estilohioideo está inervado por el nervio estilohioideo que nace del nervio facial, el milohioideo inervado por el nervio milohioideo, y el genihioideo está inervado por el hiogloso mayor.

La región pre vertebral se encuentra ubicado en la parte anterior de la columna vertebral. Son tres de cada lado: el recto anterior de la cabeza está

inervado por el tercer y el cuarto nervio del plexo cervical profundo, el recto anterior menor de la cabeza se encuentra inervado por C1 y C2, y por último el largo del cuello inervado por ramas de los cuatro primeros nervios del plexo cervical (Flores, 2018, pág. 10).

4.2.1.2 Biomecánica.

La lordosis que tiene la columna cervical es la región más móvil de toda la columna vertebral. Como funciones básicas que posee las vértebras cervicales son las de darle la movilidad, equilibrio y soporte a la cabeza. También se encarga de proteger el tronco cerebral, la medula espinal y algunas otras estructuras neurovasculares que se encuentran atravesando por ella. Sirve de punto de anclaje para muchos músculos lo que le da su complejidad en mantener una posición estática y movimientos dinámicos como la flexión que es de 10 hasta 15 grados, extensión 25 grados, rotaciones hasta de 15 grados siendo más móviles C4-C5 y C5-C6, e inclinaciones de 45 a 60 grados de las facetas articulares (Baydal, 2012, p. 32).

4.2.1.3 Músculos e inervación de la nuca.

Estos músculos que van ubicados en la parte inferior del trapecio, el romboide y el serrato menor superior. Son ocho músculos que forman parte de la nuca propiamente dicha: el esplenio que se encuentra inervado en su porción externa llamado esplenio de la cabeza y en su porción interna llamado esplenio del cuello están inervados por las ramas posteriores de los nervios cervicales y en particular por el nervio occipital mayor, el complejo mayor está inervado por el nervio occipital mayor, el complejo menor es inervado por el occipital mayor y por ramas posteriores de los tres o cuatro nervios cervicales.

El transverso del cuello es inervado esta inervado por ramas posteriores de los últimos nervios cervicales y de los primeros dorsales, los rectos posteriores mayor de la cabeza que está inervado por la rama posterior del primer nervio cervical y el recto menor inervado por la rama posterior del

primer nervio cervical, el oblicuo mayor esta inervado por el primer par cervical y también por el nervio occipital mayor y el oblicuo menor de la cabeza esta inervado por la rama posterior del primer nervio cervical (Baydal, 2012, p. 34).

4.2.2 Miembros Superiores.

Los miembros superiores están íntimamente relacionados con la columna cervical y el tronco, formando la cintura escapular. Está conformado por cuatro segmentos: hombro, brazo, antebrazo y mano.

4.2.2.1 Anatomía del hombro.

El hombro o también llamado cintura escapular, une al miembro superior con el tronco. Está constituido por la clavícula en la parte anterior y la escapula por la parte posterior. La clavícula es un largo y par ubicado en la parte anterior está ubicado en sentido transversal entre el manubrio del esternón y el omoplato. Tiene forma de S itálica. La clavícula es la pieza más importante del hombro, es un hueso par, plano, con forma de triángulo y fino, ubicado en la parte posterior y superior del tronco, es la articulación que tiene más movimientos del cuerpo humano, estos son la abducción, aducción, flexión, extensión, rotación interna y externa. Los músculos que rodean la articulación son los que se van a encargar de darle la estabilidad y el soporte para evitar las lesiones (Eovaldi & Varacallo, 2018).

4.2.2.1.1 Músculos y su inervación.

Los músculos del miembro superior se dividen las cuatro regiones antes ya mencionadas; hombro, brazo, antebrazo y muñeca. En el hombro se encuentran insertados 4 tendones que forman el manguito de los rotadores el subescapular, supraespinoso, infraespinoso, redondo menor, siendo este un punto clave de mayor cantidad de lesiones por sobreesfuerzos o movimientos repetitivos por encima del hombro (Eovaldi & Varacallo, 2018).

El hombro está conformado por seis músculos; el deltoides que tiene 3 porciones una anterior, media y posterior y el redondo menor se encuentran inervados por el nervio axilar, el supraespinoso y el infraespinoso se encuentran inervados por el nervio supraescapular, el subescapular esta inervado por el nervio subescapular, el redondo mayor se encuentra inervado por el nervio toracodorsal (Navarro, 2016, p. 36).

4.2.2.1.2 Dinámica del hombro

Quien toma el papel principal en la estabilidad dinámica son los rotadores. Este grupo muscular desempeña una actividad integral. Cada actividad del hombro va a variar dependiendo la posición en la que se encuentre. Por ejemplo el deltoides y el supraespinoso se ha podido observar mediante electromiografías que actúan por igual al momento de realizar la abducción y flexión, pero con una participación diferente en los grados que logra cada uno, el supraespinoso es capaz de realizar una aducción normal de 0 a 30 grados, pero empieza a disminuir cuando quiere superar los 30 grados. La ausencia del deltoides provoca una disminución uniforme de la abducción (Eovaldi & Varacallo, 2018).

4.2.2.1.3 Biomecánica del hombro

La abducción del hombro tiene como referencia la posición anatómica y parte de tener el brazo extendido y el pulgar hacia afuera y llega hasta los 180 grados normalmente. La aducción se realiza de 30 a 45 grados, pero con una antepulsión de la cabeza del humero, La retropulsión o extensión se produce cuando se lleva hacia posterior el humero cuando se encuentra en un plano perpendicular a la escapula. La antepulsión o flexión corresponden entre los 80 a 100 grados al complejo articular escapulohumeral, 60 grados a la escapulotorácica, y unos 40 grados con la intervención de la columna vertebral. Cada una de estas articulaciones actúan de forma armoniosa al momento de realizar el movimiento. Y las rotaciones que serán dos: interna de 90 grados y la externa que será de 75 grados aproximadamente (Eovaldi & Varacallo, 2018)

4.2.2.2 Brazo

El brazo que está formado por el húmero es un hueso par y largo que se dirige oblicuamente de arriba hacia abajo y de afuera hacia adentro.

4.2.2.2.1 Músculos e inervación del brazo

El antebrazo es el segundo segmento del miembro superior se van a dividir en dos regiones distintas, anterior y posterior. La región anterior está conformada por tres músculos divididos en dos planos una superficial donde estará el bíceps que esta inervado por el nervio musculocutáneo, y en el plano profundo donde estará el coracobraquial que será inervado por el nervio musculocutáneo y por el nervio radial. En la región posterior se encuentra el tríceps formado por tres porción anterior, media y posterior que se encuentran inervadas por el nervio radial (Farias, 2017, p. 7).

4.2.2.3 La articulación del codo

Está conformada por tres articulaciones independientes: la cubito--humeral que actúa como bisagra, radio-humeral es tipo bisagra, pero realiza movimientos en un solo plano y la articulación radio-cubital que es tipo pivote uniaxial. Las dos últimas articulaciones mencionadas son las que rotan sobre si para que el antebrazo obtenga su movimiento de rotación es decir la pronación y la supinación y los movimientos de flexión y extensión (Alonzo, Castillo, Rodriguez, & Motta, 2015, p. 90)

4.2.2.3.1 Cinemática del codo

Es una articulación con dos movimientos: La flexo extensión y la pronosupinación. Las articulaciones que permitirán el movimiento de flexo extensión son la humero cubital y el humero radial con un rango de 0 hasta los 140 grados de manera activa y aumentando hasta los 160 grados con una flexión máxima o asistida. La pronosupinación es realizada la articulación

radio cubital proximal con relación a la distal actúan como una articulación trocoide (Alonzo, Castillo, Rodriguez, & Motta, 2015, p. 91).

4.2.2.4 Antebrazo

El antebrazo está conformado por dos huesos largos y pares y están paralelos entre sí en sentido longitudinal, el que se encuentra hacia medial es el cubito y hacia afuera el radio. Los huesos de la mano es el último segmento del miembro superior está formado por veintisiete huesos, se encuentra dispuesto en tres grupos: carpo, metacarpo y las falanges que forman los dedos (Alonzo, Castillo, Rodriguez, & Motta, 2015, p. 92).}

4.2.2.4.1 Músculos e inervación

El antebrazo es el tercer segmento del miembro superior son veinte músculos que van a estar divididos en tres regiones: anterior, externa y posterior. La región anterior del antebrazo comprenderá un total de ocho músculos que estarán inervados por nervio mediano, que a su vez están divididos en cuatro planos; el primer plano está constituido por cuatro músculos: pronador redondo, el palmar mayor, palmar menor, y cubital anterior. En el segundo plano está el flexor común superficial de los dedos también se encuentra inervado por el nervio mediano. En el tercer plano está formado por el flexor común profundo de los dedos inervado por el nervio cubital va hacia el anular y el meñique y el nervio mediano va hacia el índice y el medio y más interno se encuentra el flexor propio del pulgar inervado por el nervio interóseo que es rama del nervio mediano. Y en el cuarto plano se encuentra el pronador cuadrado que también se encontrara inervado por el nervio interóseo (Alonzo, Castillo, Rodriguez, & Motta, 2015, p. 95).

4.2.3 La mano

La mano está formada por diecinueve músculos que van a dividirse en la región palmar externa, interna, media. La región externa o también llamada eminencia tenar que consta de cuatro músculos que serán mencionados

desde los más superficiales hasta los más profundos comenzando por el abductor corto del pulgar inervado por el nervio mediano y radial, el flexor corto del pulgar inervado por un ramo del nervio mediano y cubital, el oponente del pulgar esta inervado por el nervio mediano y el aductor del pulgar se encontrara inervado por la rama profunda del cubital (p. 113).

La región palmar interna o eminencia hipotenar también se encuentra constituido por cuatro músculos: el palmar cutáneo será inervado por la rama superficial del cubital, el aductor del meñique, el flexor corto del meñique y el oponente del meñique esta inervado por la rama profunda del cubital. La región palmar media que se encuentra en la eminencia tener y la hipotenar de la mano va a dividirse en una capa superficial donde estarán los lumbricales que serán inervados por el nervio mediano y en la profunda que estará constituida por los interóseos serán inervados por la rama profunda del nervio cubital (Waldt, Eiber, & Wortles, 2013, p. 120).

4.2.4 Enfermedades Músculo esqueléticas del Miembro superior

Los trastornos musculoesqueléticos son una de las mayores complicaciones en el área de salud laboral, que llegan a ser causas principales para que haya ausentismo laboral. Estas lesiones afectaran el aparato locomotor que incluyen los músculos, tendones, huesos, nervios, ligamentos entre otras estructuras próximas a las articulaciones. Estos trastornos suelen ser provocadas por movimientos repetitivos y prolongados a determinadas actividades que a las acciones momentáneas o espontaneas. Estas lesiones pueden ocurrir en cualquier área del cuerpo, pero con mayor frecuencia en la espalda, cuello y miembros superiores.

Para disminuir los riesgos que lesionarse se deben de hacer varios de análisis de las áreas laborales y los desempeños o roles que cumplen cada uno de los trabajadores en sus puestos de trabajo para poder tomar medidas correctivas y preventivas. Para lo que será necesario un trabajo conjunto con varias disciplinas que se encargan de prevenir estos accidentes laborales (Egarsat, 2015, p. 6).

4.2.4.1 Efectos y causas de los trastornos musculoesqueléticos.

La sintomatología asociada a los TME son dolores musculares y articulares que cursan con inflamación, hormigueo, pérdida de la fuerza, disminución de la movilidad, pérdida de la sensibilidad entre otras. Estas afectaciones provocan incomodidad, molestias y dolores o muchas de estas se agravan llegando a la intervención médica, lo que puede provocar la salida de su trabajo (Egarsat, 2015, p. 7).

4.2.4.2 Este proceso se puede desarrollar de la siguiente manera

- El dolor y cansancio se producen durante la jornada laboral y disminuye.
- Esto se agrava cuando los síntomas permanecen a pesar de mantenerse en descanso después de la jornada laboral.
- Entre las lesiones más frecuentes en el área laboral que provocan los trastornos musculoesqueléticos destacan:
 - Tendinitis, Tenosinovitis, epicondilitis, entre otras que corresponden a la inflamación de tendones.
 - Neuropatías por compresión ya sea tendinosa o muscular como por ejemplo el síndrome de túnel carpiano.
 - Radiculopatías como la cervicalgia.

4.2.4.3 Las partes del cuerpo afectadas por TME y sus diversas causas con sus respectivos síntomas

- Cuello: son provocados por movimientos repetitivos de la cabeza entre ellos los más comunes son los giros y las inclinaciones o posiciones mantenidas por largas horas. Teniendo como síntomas dolores, entumecimientos, sensación de hormigueo en la nuca, que pueden durar desde el inicio de la jornada laboral hasta el final.

- Hombros: es debido a realizar movimientos repetidos por lo general por encima de la cabeza, con pesos mayores a los que está preparado para cargar, mantenerlos en una posición por largos periodos.
- Codos: ocurren con frecuencia por movimientos repetidos de flexión de codos o por fuerza en las manos
- Muñecas: la mayoría de veces los trabajos manuales que requieren de movimientos repetitivos sumado a la aplicación de fuerza o mover cosas pesadas. Hay ciertos factores de riesgos que predisponen a los trabajadores a tener TME como los movimientos repetidos y adoptar posiciones incómodas por tiempos prolongados, vibraciones o cambios de temperatura bruscos. Factores psicosociales producidos por el nivel de exigencia laboral con respecto al nivel de producción que deben de mantener ya que en nuestra empresa donde realizamos el estudio a los empleados se les cancela por producción. (Egarsat, 2015, p. 8).

4.2.5 Sistema nervioso

El sistema nervioso es una estructura compleja y especializada, formada: encéfalo, medula espinal y nervios. Se encargan de controlar y regular el funcionamiento de los diversos órganos y sistemas, trabajan en equipo en relación con el medio externo respondiendo con los músculos o glándulas, El sistema nervioso se va a dividir en: sistema nervioso central (SNC) que está conformado por el encéfalo y la medula espinal; el sistema nervioso periférico (SNP) estarán los nervios periféricos o los que están por fuera del sistema nervioso central (p. 1).

El sistema nervioso periférico está conformado por nervios que van a ir conectados en el encéfalo y la medula espinal hacia las partes del cuerpo. Estos nervios se van a originar en el encéfalo tendrán el nombre de nervios craneales, y los que nacen de la medula espinal serán los nervios raquídeos o espinales. Los nervios tienen son fibras nerviosas periféricas que forman vías de señales e información centrípeta que van desde los receptores

sensoriales y llegan al sistema nervioso central y vías centrifugas que irán desde el sistema nervioso central hasta los órganos efectores (P. 3).

La medula espinal se ubica en la parte posterior del tronco, en la columna vertebral específicamente en el conducto raquídeo, el cual estará conformado por la superposición de agujeros vertebrales, que se encargaran de protegerla y envolverla. Es larga y cilíndrica, se extiende desde el bulbo hasta la segunda vértebra lumbar con empieza la cola de caballo que serán los filamentos sensitivos y motores lumbares y sacros. De esta nacen 31 nervios espinales que son la vía de comunicación entre la medula y las regiones específicas del organismo (p. 9).

Las meninges son capas de tejido conjuntivo que rodean la medula espinal y el encéfalo. Se clasifican en tres capas meníngeas: la duramadre que será la más externa y fuerte, que se encuentra adherida al hueso con forma de tabiques que separan las zonas del encéfalo. La aracnoides que va por debajo de la duramadre, es rico en fibras de colágeno y elásticas a manera de malla, entre las dos meninges está el espacio subdural. Y la capa más interna llamada piamadre es la más fina de las tres y transparente del tejido conectivo y va pegada al sistema nervioso central, entre la aracnoides y la piamadre está el espacio subaracnoideo que contiene el líquido céfalo raquídeo (Meguias, Molist, & Pombal, 2018, p. 5).

Los nervios espinales o raquídeos se comunican directamente con el sistema nervioso central con los receptores sensoriales que son los músculos y las glándulas. Los 31 pares de nervios espinales salen de la columna con excepción del primero que emerge del atlas y el occipital. Los nervios toman el nombre según la región de donde nacen. Hay ocho pares de nervios cervicales, 12 pares torácicos, cinco pares lumbares, cinco pares sacros y un par coccígeo (Chu lee, Cuenca, & Lopez, 2015, p. 279).

El sistema nervioso tiene 3 funciones importantes resaltables para el estudio: sensorial y motora por la que se producirá la contracción de los músculos esqueléticos de todo el cuerpo y será capaz de responder a los

estímulos sensitivos, y una función integradora donde participan las interneuronas quienes se encargan de llevar esa información al encéfalo, medula espinal o ganglios (Romero, 2015, p. 2)

4.2.5.1 Fisiología del movimiento

Los movimientos corporales implican la participación de varias zonas del encéfalo. Las áreas motoras de la corteza cerebral se encargan del inicio y control de cada movimiento para que sea preciso. Los ganglios basales ayudan a establecer el tono muscular normal e integrar los movimientos automáticos semivoluntarios, mientras que el cerebelo ayuda a la corteza y ganglios basales a lograr los movimientos coordinados, mantener el equilibrio y la postura normal (Romero, 2015, p. 11).

4.2.5.2 Fisiología de los reflejos

Los reflejos son automáticos, previsibles y veloces que se encargan de emitir en respuesta de los cambios producidos en el medio externo. Este recorrido que se produce se llama arco reflejo. En la acción muscular hay dos reflejos importantes que son el reflejo miotático o de estiramiento muscular donde el huso muscular tendrá receptores que le avisan los cambios en la longitud del musculo. Que le permite mantener cierto grado de contracción muscular o tono muscular. Y un reflejo de tensión que va en el interior de los tendones musculares que se llama órgano tendinoso de Golgi, lo que evita las lesiones por exceso de tensión (Virtual, 2013, p. 2).

4.2.6 Plexo braquial

El plexo braquial se encuentra formado por un conjunto de raíces, troncos, divisiones y fascículos nerviosos que se extienden desde el cuello hasta la axila. Contiene fibras motoras, sensitivas y simpáticas cubiertas por tejido conectivo. El plexo se forma por nervios espinales, C5, C6, C7, C8 y T1, son las raíces del plexo, también recibe contribuciones de las raíces desde C4 y

T2. Los nervios periféricos de la extremidad superior se originan fascículos del plexo (Chu lee, Cuenca, & Lopez, 2015, p. 279).

4.2.6.1 Enfermedades de Origen Radicular

Las patologías de origen radicular en la mayoría de los casos son agudos, benignos y autolimitados. El dolor puede ser referido después de adoptar posturas forzadas, dormir mal, malas posturas laborales, usar aparatos tecnológicos que nos influyan en la postura, movimientos bruscos o violentos al momento de realizar algún deporte o tener algún traumatismo. Este dolor se ubica en la región cervical, uní o bilateral y puede irradiarse hacia la extremidad superior siguiendo el dermatoma de la raíz nerviosa que se encuentra afectado. El dolor incrementa con la extensión del cuello, la flexión lateral y la compresión axial (Chu lee, Cuenca, & Lopez, 2015, p. 299).

Tabla 1 Cuadro clínico de compresión radicular

Raíz (espacio)	Irradiación del dolor	Alteración sensitiva	Debilidad muscular	Alteración de reflejos
C5 (C4-C5)	Región anterolateral de brazo y hombro	Región lateral del brazo	Deltoides, bíceps	Bicipital
C6 (C5-C6)	Región lateral de brazo y antebrazo	Región lateral del antebrazo	Bíceps, extensores de la muñeca	Estilorradial
C7 (C6-C7)	Región posterior de brazo y antebrazo	Dedo medio	Tríceps	Tricipital
C8 (C7-T1)	Región medial de brazo y antebrazo	Región lateral del antebrazo	Intrínsecos de la mano, flexores de los dedos	(-)
T1 (T1-T2)	Región anteromedial de brazo y hombro	Región lateral del brazo	Intrínsecos de la mano	(-)

Nota: descripción de las raíces nervios, su irradiación y alteraciones.

Tabla 2. Raíces nerviosas y su acción muscular

Nombre	Origen	Ramas y distribución	Función
Dorsal escapular	C5	Músculo elevador de la escápula y romboides	motor
Torácico largo	C5-C7	Músculo serrato anterior	motor
Supraescapular	C5-C6	Músculos supraespinoso e infraespinoso	motor
Subclavio	C5-C6	Músculo subclavio	motor
Axilar o circumflejo	C5-C6	Ramos colaterales para el redondo menor y el deltoides y terminales para la piel del temporal	mixto
Radial	C5 a C8 y T1	Ramos colaterales para el tríceps, ancóneo, braquial, braquiorradial y extensor lateral del carpo; terminales sensitivos para todos los músculos de la región posterior del antebrazo menos el ancóneo	mixto
Subescapular	C5-C6	Porción superior y media del subescapular	motor
Musculocutáneo	C5-C7	Ramos colaterales para los músculos coracobraquial, y bíceps. Terminales para la piel del antebrazo	mixto
Mediano	C5-C7	Ramos colaterales: superior del pronador, redondo, interóseos y palmares; terminales para los músculos tenares, digitales dorsales y palmares	mixto
Cubital	C8-T1	Ramos colaterales: articulares, musculares para el flexor cubital del carpo y dorsal; terminales: superficiales de la región hipotenar y dedos	mixto

Nota: descripción de las raíces nerviosas y su acción muscular.

4.2.7 Síndrome Cérvico Braquial

Es una patología donde se presenta dolor en el cuello o nuca propiamente dicha que a su vez se irradia hacia los miembros superiores por la compresión que existe en el plexo braquial. Normalmente es mono radicular y unilateral, la intensidad será cambiante y se verán alterados los reflejos tendinosos apareciendo trastornos sensitivos y motores (p. 24).

Puede ocurrir por movimientos repetitivos por encima de la cabeza, aumento del tono en los músculos que rodean el plexo, el paciente va a referir dolor, parestesia, hormigueo, cefaleas y en la mayoría de los casos limitación de los movimientos del cuello en especial de las rotaciones (Chancay, 2014, p. 25).

4.2.8 Mecano sensibilidad

La mecano sensibilidad del nervio periférico es la irritación mecánica o química generando inflamación neurogénica. Afirma (Butler 1989) “Es el conjunto de respuestas fisiológicas y mecánicas anormales que provienen de las estructuras del sistema nervioso cuando se prueban su amplitud normal de movimiento y su capacidad de estiramiento”. La mecano sensibilidad se ve irritada por un estímulo mecánico. Estos cambios lo pueden producir los cambios en la presión que hay sobre el sistema nervioso y alrededor de él.

El tejido conectivo puede perder la elasticidad y disminuye la amplitud de movimientos, esta tensión neural adversa o mecano sensibilidad. Afirman (Butler y Breig 1978) Cualquier movimiento de una extremidad tendrá consecuencias mecánicas para los troncos nerviosos y el neuroeje. Así mismo, la tensión en el SNC puede ser transmitida al Sistema Nervioso Periférico”.

Los síntomas que se presentan con frecuencia son las limitaciones de los movimientos activos y pasivos, fenómenos dolorosos, respuestas musculares y variaciones en la postura (Lopez, 2014, p. 34).

4.2.9 Neurobiomecánica

Es importante reconocer al Sistema Nervioso como la interfaz mecánica. Lo que dejara claro el concepto de Neurobiomecánica como el mecanismo del movimiento deslizando a lo largo de la interfaz y alargamiento (Lopez, 2014).

La terapia manual y la Neurobiomecánica tienen algo en común y es mediante estas técnicas se realiza la movilización del sistema nervioso. Por esa razón el sistema nervioso tiene la capacidad de moverse solo o verse influenciado por las estructuras cercanas.

Hay relación entre el movimiento y la tensión ya que todos los mecanismos de adaptación constituyen al movimiento normal y como ventaja es que

pueden producir juntos. Hay ciertos movimientos de las extremidades que provocan más deslizamiento neural que otros.

La tensión y el movimiento deben ser simultáneos, aunque en algunas ocasiones uno de los dos predomine. Muchas veces olvidamos que el Sistema Nervioso Autónomo debe de adaptarse a los movimientos del cuerpo para que pueda funcionar de manera correcta es importante conocer la biomecánica del SNA está físicamente separado del resto del SNP y SNC. Los puntos de tensión del sistema nervioso aparentemente no se mueven por adherencias de la duramadre, lo que provocara rigidez y dolor local (Lopez, 2014, p. 35).

4.2.10 Movilización neuromeníngea

El movimiento del aparato locomotor incluye el movimiento nervioso, por más sencillo que este fuese. El tejido nervioso puede influir directamente los síntomas de los pacientes o contribuir indirectamente en los movimientos normales o alterados. El tejido nervioso puede ser estimulado por el movimiento con el objetivo de restablecer la tolerancia cuando hay fuerzas compresivas, ténsiles y de fricción que producen en las actividades diarias o cuando se realiza un deporte que requiera de entrenamiento continuo.

Los efectos que tiene la movilización neuromeníngea son mejorar la circulación intraneural, el comportamiento del transporte axonal, cambios en la viscoelasticidad del tejido nervioso. Hay dos tiempos de maniobras de movilización nervioso puede ser mediante técnicas de carga tensil y técnicas de deslizamiento (Cobo & Olivo, 2015, p. 10).

4.2.10.1 Técnicas de carga tensil

El estímulo principal es mecánico sobre el sistema nervioso es la carga tensil que logra modificar la dimensión longitudinal del continente musculoesquelético del sistema nervioso por medio de los movimientos pasivos y activos de los segmentos corporales que se necesita estimular. El objetivo es restablecer y optimizar la capacidad de tolerancia del tejido

nervioso cuando hay movimientos y posiciones que elongan los nervios. Es normal que los troncos nerviosos se encuentren protegidos cuando se producen tensiones y compresiones del sistema nervioso. Pero hay que considerar que esto puede perjudicar a los nervios. La elongación del nervio del 6% puede altera considerablemente la conducción nerviosa y el transporte axoplasmático, la presión hidrostática. La microcirculación venosa intraneural se ve afectada cuando sobrepasa el 8% de la deformación del nervio ya que el flujo sanguíneo se obstruye con la elongación de 15% (p. 11).

El daño lo sufrirán los tres componentes el vascular, conectivo y axonal. Cuando ocurre la lesión del nervio, el compromiso de la circulación intraneural es el primer paso para un sin número de acontecimientos fisiopatológicos. Una congestión venosa como consecuencia de estímulos mecánicos o químicos que exceden la capacidad del nervio. La hipoxia y las alteraciones en la permeabilidad microvascular que generan una respuesta inflamatoria. Al aplicar esta técnica tensil, el fisioterapeuta debe de poner sumo interés y lograr una buena comunicación con el paciente, al ejecutar la maniobra, establece un sistema de retroalimentación (Cobo & Olivo, 2015, p. 12).

4.2.10.2 Técnicas de movilización con deslizamiento

Estas movilizaciones consisten en movimientos alternados que implican la participación de dos o más articulaciones. Aquí el movimiento de las articulaciones incrementa la tensión neural, el movimiento pretende generar movimientos de excursión entre el sistema nervioso y las estructuras que los rodean simultaneo disminuye la tensión neural. Los movimientos de deslizamiento son fisiológicos que se producen en relación dinámica. Estos movimientos forman parte de la capacidad del sistema nervioso para acoplarse a la postura y al movimiento disminuyendo el estrés mecánico. Las maniobras de deslizamiento también incluyen cierto grado de carga tensil del tejido nervioso que el fisioterapeuta debe controlar mientras la ejecución (Cobo & Olivo, 2015, p. 12).

4.2.11 Neurodinámia

Es el conjunto de técnicas manuales de evaluación y tratamiento de la movilidad y la mecano sensibilidad del tejido nervioso. Se encuentran involucrados el Sistema Nervioso Central como al Sistema Nervioso Periférico. El SN y el SME actúan integralmente y actúan mutuamente a través de rutas químicas y electroquímicas y mecánicas (Lopez, 2014, p. 34).

Estas pruebas se encuentran estandarizadas y normalizadas, reconocidas en la literatura médica lo que les da el Abal para que sirvan para cualquier tipo de estudio. Se las conoce con algunos nombres como prueba neurodinámica, prueba de tensión neural, prueba de provocación neural (p. 16).

La propuesta de la técnica es realizar movimientos pasivos o activos de alargamiento, deslizamiento y compresión. Administrados secuencialmente que provocaran estresar o aliviar las diferentes estructuras musculoesqueléticas. Se desliza sobre el mismo tejido. Cuando los tejidos están en armonía permiten la conducción de los estímulos mientras que el cuerpo se mantiene en movimiento.

Las pruebas de provocación neural se encargan de producir en los troncos nerviosos: aumento de la longitud, aumento de la compresión intrínseca y extrínseca, disminución del aporte sanguíneo y movimientos de excusación entre el nervio y su lecho. Como respuesta clínica se verá la disminución del rango de movimiento, alteraciones en la sensibilidad como la parestesia o dolor (Casal, 2017, p. 17).

Después de la valoración y comprobando que hay una compresión nerviosa o una mala conducción podemos realizar la movilización del tejido nervioso para restablecer la tolerancia frente a las fuerzas compresivas, ténsales y de fricción. Podemos notar los cambios positivos luego de la aplicación de la técnica observando cambios positivos en los signos y síntomas que el paciente va a referir (Lopez, 2014, p. 36).

El objetivo de las distintas pruebas de provocación neural es la valoración de la función mecánica y mecano sensitiva del SN, tenemos que relacionar las respuestas de la prueba con los mecanismos contribuyentes del síntoma, la calidad de la respuesta.

La importancia de las respuestas clínicas al momento de la producción del síntoma cuando se realiza la prueba de provocación neural, comparación de ambos lados, tiene que tener concordancia con el resto de la evolución física, examen subjetivo y evidencia externa. El aumento del interés en las personas que realizan investigaciones continuas sobre esta técnica está haciendo que existan cada vez más estudios que demuestran la eficiencia y eficacia de esta técnica. Considerándola cada vez más positiva para el diagnóstico de patologías de raíz nerviosa.

Las diferentes respuestas en las pruebas neurodinámicas al momento de hacer las en ambos lados, aportan con información relacionada con la anomalía en la sensibilidad y el compromiso mecánico del sistema nervioso. Hay que darse cuenta que no todas las respuestas serán anormales. Por ejemplo, las respuestas suelen ser diferentes entre el lado dominante y el no dominante duran la realización de las pruebas. Pueden ocurrir espasmos musculares cuando se termina de realizar la prueba neurodinámica. La aparición de dolor o hiperactividad, o sensación de corriente espontanea (Casal, 2017, p. 16).

4.2.12 Métodos de valoración de lesiones musculoesqueléticas

- Historia Clínica: es la base de datos que consigue el evaluador, recopilando información del paciente, sus familiares cercanos y por los motivos que consulta. Deben de constar con exámenes de respaldo para evitar diagnósticos erróneos.
- Valoración del dolor mediante la escala de Eva: el paciente refiere en una escala del 0 al 10 siendo diez el valor máximo de dolor, esta información

será subjetiva ya que estos valores serán diferentes para cada uno de los pacientes, dependiendo de su umbral de dolor.

- Inspección/ palpación: palparemos cada una de las zonas que necesiten ser analizadas para encontrar cualquier hallazgo en la piel, músculos o articulaciones. (contracturas, quistes, tumores superficiales, etc.). En la palpación se puede valorar la musculatura para vertebral, rectificación de la lordosis cervical, disminución de los rangos de movimientos.

- Prueba de provocación del nervio mediano: es una de las pruebas más utilizadas, el paciente se encontrará decúbito supino en la camilla con las caderas y rodillas en semiflexión, el codo del brazo contralateral flexionado y la mano en el vientre, la cabeza en posición neutra o central. El fisioterapeuta se encuentra del lado a evaluar toma la mano del lado palmar separando el pulgar y poniendo el codo en abducción a 90 grados (Zamorano, 2013, p. 215).

Se realiza una rotación externa del hombro hasta sentir la primera resistencia, extiende el codo lentamente, por último se le pide que realice una inclinación de la cabeza hacia el lado del brazo que se está evaluando o lo aleje para hacer una maniobra diferenciada. Hay que diferenciar entre la sesión de estiramiento y el hormigueo por compresión neural (Zamorano, 2013, p. 215).

- Prueba de provocación del nervio radial: esta prueba se utiliza para evaluar cuando hay problemas de pérdida de fuerza, hormigueo o dolor constante alrededor del epicóndilo y el antebrazo y aumente considerablemente al cargar un peso en la mano (Zamorano, 2013, p. 217).

El paciente se coloca decúbito supino con la cadera y las rodillas en ligera flexión con la mano en vientre, la cabeza neutra, al borde la camilla con el hombro por fuera el fisioterapeuta se coloca a un lado estabiliza la cintura escapular, flexiona el codo evaluado en 90 grados luego se extiende el codo, se observa la resistencia, se lleva el hombro a rotación interna, y la muñeca y dedos en flexión (Zamorano, 2013, p. 217).

- Prueba de provocación del nervio axial: es una versión modificada de la prueba del nervio radial, donde se realiza la extensión del codo y la posición de la muñeca, donde se alongará al nervio. Se realizará una depresión de la cintura escapular sumado a una abducción del hombro llegando a los 45 o 60 grados, manteniendo el codo en semiflexión. Continuaremos con la rotación interna del hombro, donde ya se empezarán a sentir los síntomas clínicos (p. 218).

- Prueba de provocación del nervio cubital: las lesiones son provocadas con frecuencia por el uso constante de teclados o dormir con las manos por debajo de la almohada, donde se presentan rasgos de compresión neural como parestesias o hipoestесias que van afectar al cuarto y quinto y al borde tenar de la mano y la cara interna del codo. Para la prueba el paciente se va a ubicar decúbito supino con las caderas y rodillas en ligera flexión, con una almohada detrás de las rodillas y el brazo contrario sobre el abdomen, la cabeza en posición neutra, del lado que se evalúa se deprime la cintura escapular se abduce el hombro y el codo 90 grados se realiza una rotación externa, el antebrazo en pronación (p. 219).

- Prueba de provocación del nervio musculocutáneo: el paciente se ubica en decúbito supino con la rodilla contralateral en ligera flexión y el brazo contralateral se lo ubica en el vientre con la cabeza en posición neutra, el fisioterapeuta le deprime la cintura escapular mientras le realiza al paciente una abducción de 30 grados con una semiflexión de codo y extensión de hombro. Se conduce el codo hacia una extensión hasta identificar la resistencia o causar un dolor, con eso se añade la desviación de la muñeca.

- Prueba de provocación del nervio supraescapular: El paciente se ubica en decúbito supino con la rodilla contralateral en ligera flexión y el brazo contralateral se lo ubica en el vientre con la cabeza en posición neutra, el fisioterapeuta le deprime la cintura escapular mientras se mantiene el hombro en ligera abducción y el codo en una flexión por debajo de los 90, se pide al paciente que de una manera activa realice la rotación externa del hombro hasta sentir una tensión o dolor. (Zamorano, 2013, p. 220)

- Valoración osteotendinosa de miembro superior: es la contracción involuntaria inmediata después de producir la percusión sobre el tendón o el hueso, son reflejos espinales, esta contracción solo se va a producir cuando haya tono, nos sirve para identificar si hay daño en la medula espinal, se debe de realizar en ambos lados del cuerpo para asegurarse que la respuesta sea neurológica. (Martinez, 2013, p. 9)

4.3 Marco legal

4.3.1 Constitución de la República del Ecuador

SECCIÓN SÉPTIMA

4.3.1.1 Salud

La Constitución de la República del Ecuador realizada en el año 2008 en la ciudad de Montecristi, establece:

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

Art 35.- Establece que quienes adolezcan de enfermedades catastróficas o de alta complejidad, recibirán atención prioritaria y especializada en los ámbitos públicos y privado.

Art. 50.- “El Estado garantizará a toda persona que sufra de enfermedades catastróficas o de alta complejidad el derecho a la atención especializada y gratuita en todos los niveles, de manera oportuna y preferente.”

Art.360.- Estipula que el Sistema Nacional de Salud a través de las instituciones que lo conforman garantizará la promoción de la salud, prevención y atención integral, familiar y comunitaria.

De acuerdo a estos artículos de la constitución de la República del Ecuador se considera que el Gobierno tiene la responsabilidad de que la Salud sea un derecho humano, exclusivo, indivisible e inevitable. Por lo tanto, el Sistema Nacional de Salud tiene el objetivo de mejorar el nivel de salud y vida de los ecuatorianos y de efectivizar el ejercicio del derecho a una salud digna, especializada y gratuita aparte de una atención prioritaria a las personas que sufran o padezcan de enfermedades catastrófica como el cáncer en establecimiento de salud públicos, privados autónomas y comunitarios.

4.3.2.1 Plan Nacional del Buen Vivir

OBJETIVO 3

El objetivo 3 del Plan Nacional del Buen Vivir año 2013-2017 establece mejorar la calidad de la vida de la población y específica en el punto 3.2 ampliar la prevención y promoción de la salud y en el punto 3.3 garantizar la prestación universal y gratuita de los servicios de atención integral de salud.

CAPITULO I

4.3.2.2 Derecho a la salud y su protección

Art. 2.- Todos los integrantes del Sistema Nacional de Salud para la ejecución de las actividades relacionadas con la salud, se sujetarán a las disposiciones de esta Ley, sus reglamentos y las normas establecidas por la autoridad sanitaria nacional

Art. 3.- La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables.

5. HIPÓTESIS

Los trabajadores de “Inlog S.A” presentan trastornos músculoesqueléticos de origen radicular como: contracturas musculares, epicondilitis, epitrocleítis, síndrome del túnel carpiano, relacionadas con el entorno, condición física, ergonomía y proceso de trabajo.

6. IDENTIFICACION Y CLASIFICACION DE LAS VARIABLES

6.1 Variables del estudio

Variable dependiente: Trastornos músculo esqueléticos de origen radicular

Variable independiente: Técnicas neurodinámicas

6.2 Operalización de las variables

VARIABLES	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICAS E INSTRUMENTOS
Variable dependiente Trastornos músculo esqueléticos de origen radicular	Afectaciones a nivel muscular y óseo causadas por factores como traumatismos, posturas inadecuadas y movimientos repetitivos no adecuados.	Síndrome del Túnel carpiano Epicondilitis Epitrocleititis Contracturas Musculares Tendinitis de Quervain	Parestesia Debilidad muscular dolor hipomovilidad Atrofia muscular.	Test de LANSS Palpación Test de Eva Historia clínica
Variable independiente Técnicas neurodinámicas	Técnicas de movimiento a nivel neural.	Movimientos específicos Movimientos combinados	Dolor Parestesia Paresía.	Pruebas de provocación neural

7. METODOLOGÍA

7.1 Justificación de la Elección del Diseño.

7.1.1 Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación es de tipo cuantitativo ya que pretende la explicación de una realidad social vista desde una perspectiva extrema y objetiva; lo cual permitirá determinar la validez o falsedad de la hipótesis con base en la medición numérica. En la presente investigación se procederá a evaluar a los trabajadores de la empresa Inlog .S.A mediante la aplicación de las técnicas neurodinámicas para determinar resultados (Hernandez, 2014, p. 4).

7.1.2 Alcance de la investigación

El alcance y perspectivas de estudio del presente trabajo de investigación es de tipo Descriptivo, ya que se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Sin encontrar una causa o razón existente al análisis y la evaluación. Se pretende evaluar y analizar los datos específicos que vamos a obtener mediante los diferentes test y tablas estadísticas para obtener un resultado final (Hernandez, 2014, p. 84).

7.2 Diseño de la investigación

El diseño del presente estudio es no experimental de corte transversal, ya que su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado, mediante la intervención de las compresiones nerviosas por medio de varias técnicas de provocación neural y pruebas semiológicas específicas (Hernandez, 2014, p. 154).

7.3 Población y muestra

La muestra es de tipo no probabilística, ya que no se realiza al azar, sino que interviene el criterio del investigador, dado que con los conceptos y características adecuadas con los requisitos se llega a decidir si el modelo se puede representar o no.

La población que se ha considerado para el desarrollo del presente trabajo corresponde a 90 trabajadores de la empresa Inlog S.A.

7.3.1 Criterios De Inclusión

- Trabajadores de la empresa Inlog S.A.
- Trabajadores con trastornos músculo esqueléticos de origen radicular.
- Trabajadores que aceptaron ingresar al proyecto.

7.3.2 Criterios De Exclusión

- Trabajadores con heridas abiertas en miembros superiores.
- Trabajadores con afectaciones nerviosas.
- Trabajadores con compresión exagerada de un nervio.
- Trabajadores con alteración del movimiento.

7.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

7.4.1 Técnicas

Observación: Consistirá en el proceso evolutivo de cada uno de los pacientes con dolores músculos esqueléticos o compresiones nerviosas en el miembro superior

Documental: Consiste en las historias clínicas y las tablas LANSS con las que se va a recolectar datos y evaluar.

Estadística: Consiste en usar Microsoft Excel para poder realizar los datos estadísticos de las evaluaciones.

7.4.2 Instrumentos de recolección de datos

- Historia clínica. - Permite el registro de antecedentes patológicos personales y quirúrgicos del paciente.

7.4.3 Técnica de análisis de datos

- Prueba de provocación del nervio mediano
Prueba de provocación del nervio radial
- Prueba de provocación del nervio axilar o circunflejo
- Prueba de provocación del nervio cubital
- Prueba de provocación del nervio musculo cutáneo
- Prueba de provocación del nervio supraescapular

Mediante estas pruebas de provocación neural, aumentamos la dimensión longitudinal del lecho en el que está contenido uno o más nervios por medio del posicionamiento activo o pasivo de las diferentes articulaciones por las que discurre.

7.4.4 Valoración del dolor

Test de Eva

Escala visual analógica donde se va a evaluar la intensidad del dolor mediante una tabla numérica.

7.4.5 Valoración del dolor neuropático y mecanosensibilidad

Test de LANSS.- Escala donde vamos a evaluar si presenta algún dolor o sintomatología neuropática.

7.4.6 Recolección de datos

- Microsoft Excel. - Programa utilizado para la realización de los datos estadísticos, porcentuales y resultados posterior a la aplicación del método.

8. Presentación de Resultados

8.1 Análisis e interpretación de los resultados

Figura 1. Análisis logístico del personal a evaluar en cuanto a su sexo.

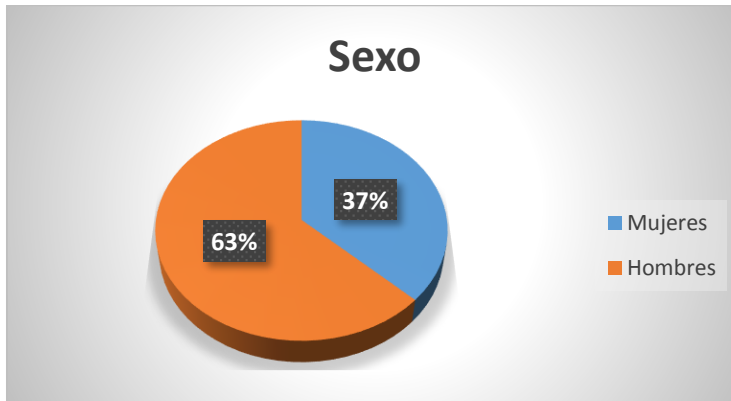


Figura N° 1: Se evidencia que se encuentran laborando un 63% de hombres y un 37% de mujeres en la compañía.

Figura 2. Análisis de las edades evaluadas

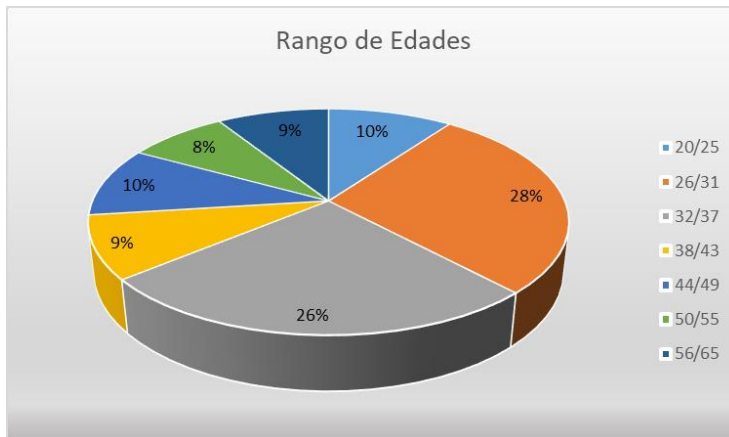


Figura N° 2: Se explica las edades que fueron evaluadas que son desde los 20 hasta los 65 años de edad, siendo desde los 26 hasta los 37 años las edades más productivas en las áreas laborales dentro de la empresa Inlog S.A.

Figura 3. Análisis de la Cantidad de personas de las áreas de trabajo evaluadas

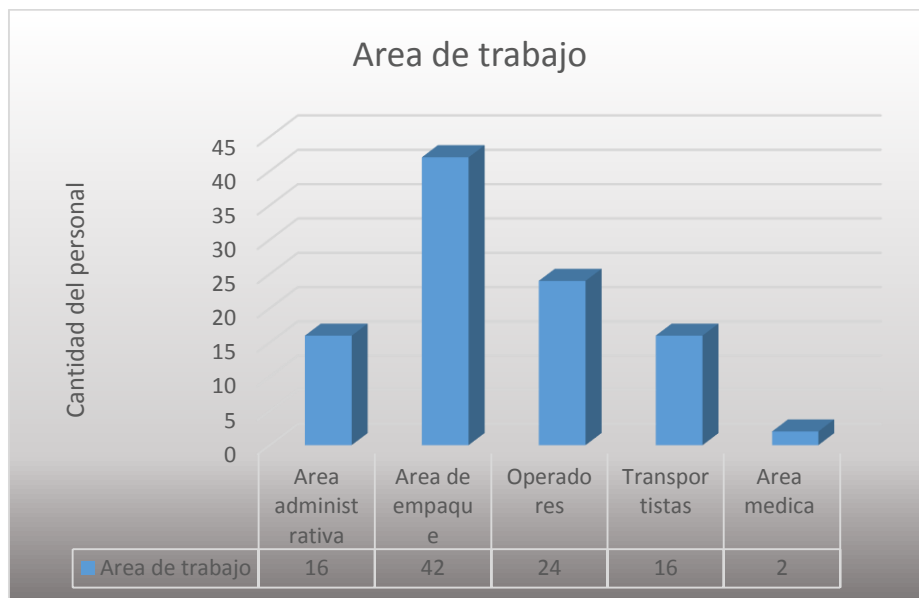


Figura N° 3: Se detalla el número de personal que se encuentra en las diferentes áreas de la compañía, lo que nos permitirá conocer cuáles son las plazas que presentan mayor cantidad de lesiones, como resultado podemos evidenciar que dentro del área encarga del empaque del producto se presenta un número elevado de personas con lesiones ya sea de menor o alto grado, seguida del área operativa de la compañía.

Figura 4. Análisis de las patologías presentes.

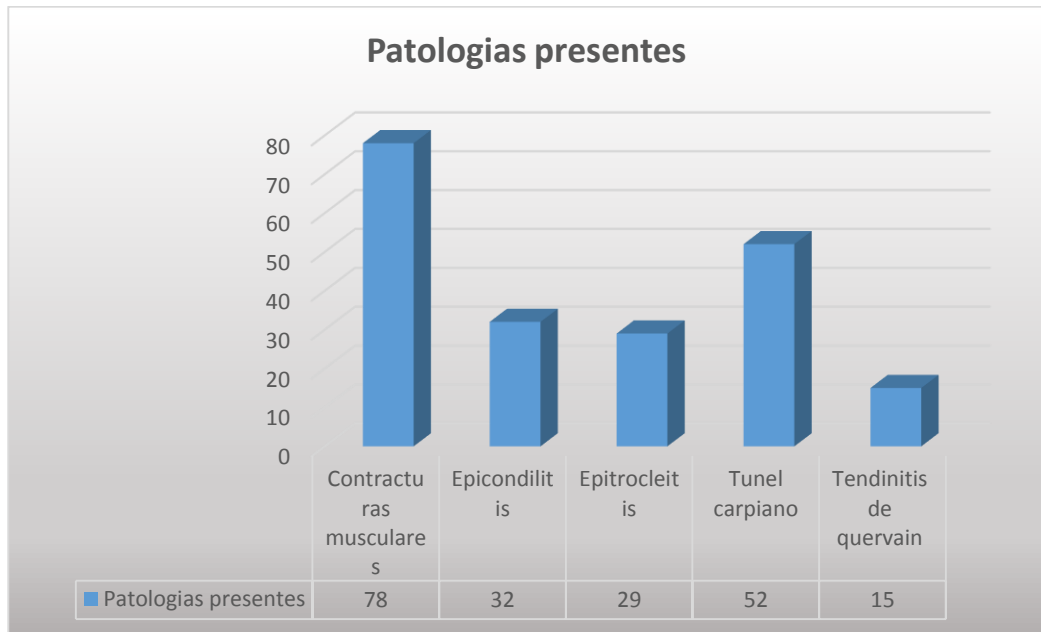


Figura N° 4: Se describe las patologías más frecuentes en los empleados de la compañía, se evidencian contracturas musculares en la mayoría de colaboradores como consecuencia de los sobreesfuerzos que se realizan dentro de las largas horas de trabajo, se evidenciaba en la falta de elasticidad del musculo la perdida de funcionalidad, por falta de pausas activas o momentos de descanso. Las lesiones en los codos como la epicondilitis y epitrocleitis generan por los movimientos repetidos en el área de empaque, la lesión de túnel carpiano y tendinitis de quervain se presentó con frecuencia en el área administrativa por las extensas horas de trabajo frente a una computadora.

Figura 5. Análisis de las pruebas de provocación neural.

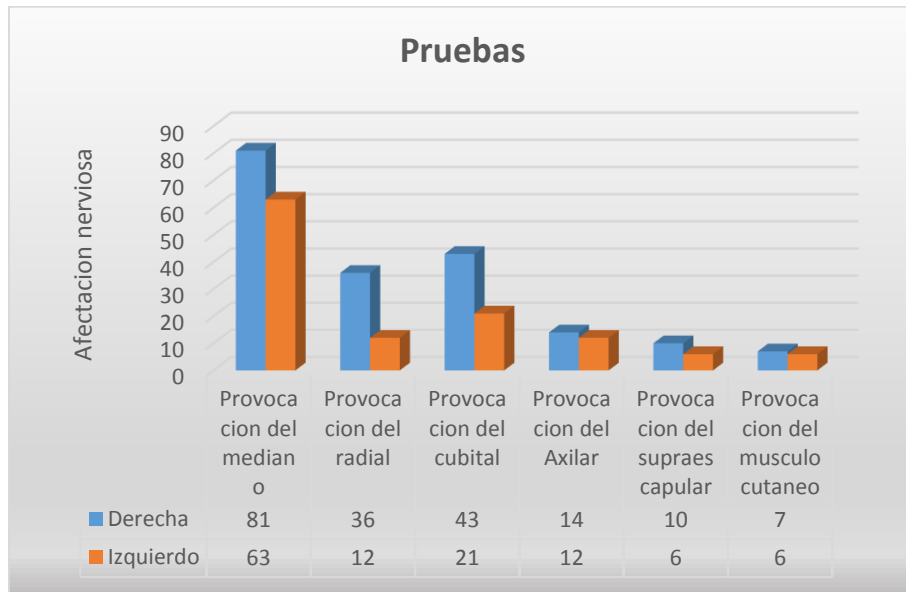


Figura N° 5: Podemos encontrar las pruebas neurodinámicas que se le realizaron al personal, la que obtuvo una mayor incidencia fue la provocación del nervio mediano con un 81% en el MMSS derecho y un 63% del lado izquierdo, la provocación del nervio cubital se encontró en segundo lugar con un 43% en el derecho y 12% en el izquierdo, en tercer lugar se encontró la prueba de provocación del nervio radial con un 36% lado derecho y 12% del lado izquierdo, en las tres provocaciones que tuvieron un mayor porcentaje se les atribuye que es donde se generan movimientos repetitivos y acumulan mayor tensión muscular lo que genere la compresión de dicho nervios. La provocación del nervio circunflejo y axilar que obtuvieron el menor porcentaje

Figura 6. Análisis de las pruebas de provocación neural.

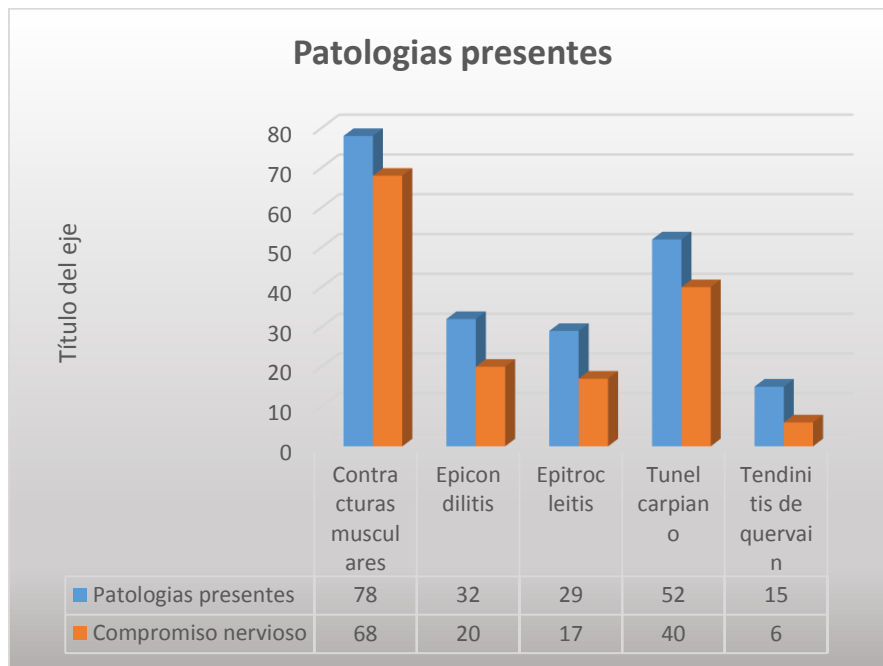


Figura N° 6: En la figura se evidencia el porcentaje de relación entre las compresiones nerviosas y las patologías asociadas. Encontrándose con un alto porcentaje las compresiones nerviosas con un 68% cuando existen contracturas., en segundo lugar están las lesiones del túnel carpiano, con un 40% de compresión nerviosa. En tercer lugar las epicondilitis con un 20% de compresión nerviosa. Seguido de las epitrocleititis con un 17% de compresión nerviosa y por ultimo las tendinitis de quervain con un 6%. Mostrando la alta eficacia de las pruebas de provocación neural al momento de la evaluación inicial.

9. Conclusiones

Al finalizar este estudio se concluye, una vez evaluados los miembros superiores de los trabajadores mediante test de EVA, técnicas de provocación neural, de compresión radicular y mecano sensitivos de LANSS se evidenció que las patologías musculo esqueléticas están íntimamente relacionadas a alteraciones nerviosas, como resultado de eso obtuvimos en la estadística un alto porcentaje, 68% de lesiones nerviosas asociadas a las contracturas musculares con un total de 72% haciendo referencia a las dos extremidades superiores y como área de mayor estrés mecánico la de empaque. Los signos en común que presentaron los trabajamos fueron hormigueos, debilidad después de trabajar, quemazón y picazón en las manos.

Los trabajadores evaluados tanto del área administrativa como de empaque mostraron que sus lesiones estaban relacionadas a desordenes posturales y ergonómicos por el mal uso de computadoras, movimiento repetitivos y sobrecargas. Sumándose a ellas la falta de acondicionamiento físico, pausas activas, estiramientos y la ausencia de chequeos o tratamientos preventivos.

Las pruebas de provocación neural evidenciaron un alto porcentaje de efectividad en la evaluación, ya que permite identificar la clínica de manera precisa y certera. Lo que indica que es muy importante realizar una correcta evaluación previa a un tratamiento fisioterapéutico. Para realizar técnicas y ejercicios adecuados para la lesión.

La experiencia de este trabajo de investigación motiva a que se deben implementar más técnicas de diagnósticos de las patologías de origen que no solamente afectan a los trabajadores sino a la población en general, siendo un gran aporte a las técnicas semiológicas. La misma que se ve reflejada en la guía de la propuesta que estamos presentando en la carrera de Terapia Física de la UCSG como herramienta de evaluación para los nuevos fisioterapeutas.

10. Recomendaciones

- Realizar evaluaciones y controles ergonómicos a los trabajadores de la empresa Inlog S.A.
- Acondicionar y mantener las áreas y mobiliario en las que se desenvuelven los trabajadores
- Promover el desarrollo de actividades como pausas activas y gimnasia laboral.
- Incentivar a los futuros fisioterapeutas a que continúen con este trabajo de investigación aportando con mayor información en un estudio comparativo

11. PRESENTACIÓN DE PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.

En relación al proyecto de investigación mencionado y los resultados obtenidos; se presenta la siguiente propuesta:

11.1 Tema de la propuesta:

Guía de técnicas neurodinámicas de diagnóstico, para miembros superiores, dirigida a la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, facultad de Ciencias Médicas, Carrera de Terapia Física

11.2 Objetivos

11.2.1 Objetivo general

- Implementar las técnicas neurodinámicas de diagnóstico para la utilización en los diferentes métodos evaluativos brindadas en las materias de la carrera de terapia física en la Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

11.2.2 Objetivos específicos.

- Concienciar a los estudiantes y docentes de la carrera de terapia física sobre la magnitud de las complicaciones que se pueden presentar al no tomar medidas preventivas.
- Seleccionar las técnicas neurodinámicas de diagnóstico, de acuerdo a los nervios más afectados que se podría encontrar en el área laboral o doméstica.
- Realizar inducción acerca del manejo y ejecución de las diferentes técnicas neurodinámicas de diagnóstico de miembros superiores como un método evaluativo.



11.3 Justificación




De acuerdo al proyecto que se realizó en la empresa de INLOG S.A, se dio a conocer que mediante las diferentes evaluaciones con técnicas neurodinámicas de diagnóstico se pudo encontrar un alto índice de personas con trastornos musculoesqueléticos de origen radicular con afectaciones a diferentes nervios del plexo braquial, los datos que tenemos recolectados nos confirman que hay una mayor prevalencia en los trabajadores del área de empaque con afectaciones al nervio mediano y de igual manera diferentes áreas con un diferente índice dependiendo a sus actividades laborales.

Este proyecto fue realizado para demostrar que existen diferentes métodos evaluativos que se pueden aplicar en las diferentes evaluaciones realizadas a los pacientes para poder abarcar a una recuperación completa y adecuada.

TABLA TÉCNICAS NEURODINÁMICAS DE DIAGNOSTICO

Para comenzar el paciente debe estar en decúbito supino con las caderas y rodillas en ligera flexión, con una almohada detrás de las rodillas y el brazo contrario sobre el abdomen, la cabeza en posición neutra

Técnicas neurodinámicas de diagnóstico.	Procedimiento. (EL FISIOTERAPEUTA LO REALIZA)	Recomendación
 <p>Provocación del nervio mediano.</p>	<p>*Se deprime la cintura escapular</p> <p>*Codo en abducción a 90 grados</p> <p>*Se realiza una rotación externa del hombro hasta sentir la primera resistencia</p> <p>*Extiende el codo lentamente</p>	<p>Se realiza la técnica de una manera directa, si es positiva el paciente va a referir sintomatología por la compresión nerviosa.</p>
 <p>Provocación del nervio cubital</p>	<p>*Se deprime la cintura escapular</p> <p>*Abduce el hombro y el codo 90 grados</p> <p>*Le realiza una rotación externa y el antebrazo en pronación.</p>	<p>Se realiza la técnica de una manera directa, si es positiva el paciente va a referir sintomatología por la compresión nerviosa.</p>

 <p>Provocación del nervio radial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> *Deprime la cintura escapular *Flexión codo en 90 grados luego se extiende el codo *Hombro a rotación interna, y la muñeca y dedos en flexión. 	<p>Se realiza la técnica de una manera directa, si es positiva el paciente va a referir sintomatología por la compresión nerviosa.</p>
 <p>Provocación del nervio axilar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> *Depresión de la cintura escapular *Abducción del hombro llegando a los 45 o 60 grados *Manteniendo el codo en semiflexión. *Rotación interna del hombro. 	<p>Se realiza la técnica de una manera directa, si es positiva el paciente va a referir sintomatología por la compresión nerviosa.</p>
 <p>Provocación del nervio supraescapular</p>	<ul style="list-style-type: none"> *Deprime la cintura escapular y ligera abducción de hombro. *Codo flexión 70 grados *Se le pide que realice la rotación externa del hombro hasta sentir una tensión o dolor 	<p>Se realiza la técnica de una manera directa, si es positiva el paciente va a referir sintomatología por la compresión nerviosa.</p>

12. BIBLIOGRAFIA

Alfonso, I., Lozano, L., Davila , P., Mora, J., & Tramontini, C. (2018). *Anatomía de columna vertebral en radiografía convencional*. Bogota: Rev medica sanitas.

Almagro, B., Borrero, J., Perez, G., & Sierra, A. (2009). *Trastorno musculoesquelético en el personal de administración y servicios de la universidad de huelva*. huelva.

Alonzo, Q., Castillo, U., Rodriguez, D., & Motta, r. (2015). Anatomía del codo por resonancia magnetica hecha facil. *Anales de radiografías*, 90-95. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2015/arm151g.pdf>

Alvarez, C. A. (2011). Metodología de la Investigación Cuantitativa Cualitativa. *Libro didáctico de metodología de la investigación* . Recuperado 12 10, 2018, de <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Aravena, P., Arias, R., Aravena, R., & Seguel, F. (2015). Prevalencia de trastornos temporomandibulares en adolescentes del Sur de Chile, año 2015. *ELSEVIER*, 245.

Baydal, J. (2012). Cinemática del raquis cervical. Definición de patrones de movimiento para la valoración funcional en el síndrome del latigazo cervical. *Repositorio institucional upv*, 32-34. Recuperado de <https://riunet.upv.es/handle/10251/18341>

Bustillo, C. (2014). Influencia de la movilización rítmica del nervio mediano en la funcionalidad del miembro superior en un paciente con lesión medular. *Repositorio institucional de la universidad de cantabria*, 20-25. recuperado de <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/5797>

Canteras, M. (2013). Influencia de la movilización rítmica del plexo braquial. *Repositorio institucional EUG*, 45-50. Recuperado de <http://hdl.handle.net/123456789/92>

Cárdenas, S., & Figallo, M. (2018, 03 05). *Repositorio UCSG*. Recuperado de http://rraae.org.ec/Record/0031_4722557906cb645ef16010b83f7cf553/Details

Casal, T. (2017). Efectos de un programa de movilización neuromeningea en comparación con estiramientos miotendinosos en la flexibilidad de jugadoras de baloncesto. *Repositorio institucional de la universidad de coruña*, 16-17. Recuperado de <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/20536>

Castellano, J., Navano, R., Santana, M., & García, M. (2006). Fisiología de la articulación temporomandibular. *Canarias médica y quirúrgica*, p. 13.

Chancay, D. (2014). Prevención de intervenciones quirúrgicas utilizando técnica de descompresión en pacientes con síndrome cervicobraquial atendidos en el servicio de terapia física del hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Portoviejo. *Repositorio Institucional ULEAM*, 24-25. Recuperado de <http://repositorio.ulead.edu.ec/handle/123456789/729>

Chulea, A. J., Cuenca, S., & López, M. (2015). Anatomía y fisiología del sistema nervioso. *Repositorio de la universidad de machala*, 279-299. Recuperado de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6662>

Cobo, V., & Olivo, A. (2015). Neurodinámica Vs Tratamiento Convencional en el Síndrome del Túnel Carpiano. *Repositorio institucional de la universidad técnica de ambato*, 10-12. Recuperado de <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/15762>

Contreras, A., González, B., Parra, J., Rivas, F., Ulloa, J., Vielma, I., & David, C. (2017). Elementos anatómicos del complejo articular cráneo-mandibular. *Revista Kiru*, 160.

Cordero, V. (2018). Efectividad de las técnicas neurodinámicas en la práctica clínica: revisión sistemática. *Repositorio de trabajos académicos de la universidad de Jaén*, 5-7. Recuperado de <https://hdl.handle.net/10953.1/7799>

Corona, M., Chávez, Z., Estrada, M., & Duharte, A. (2015). Caracterización clínica de pacientes parcialmente desdentados con disfunciones articulares. *Revista Scielo*, 457.

CRÁNEOMANDIBULAR, E. A. (2017). Contreras, Andrea; González, Benjamín; Parra, Jesús; Rivas, Fabiana; Ulloa, Jesús; Vielma, Israel; David, Carla. *Revista Kiru*, 160.

Egarsat. (2015). *Trastornos musculoesqueléticos*. Barcelona: Excelencia Europea. Recuperado de <https://www.egarsat.es/docs/GestionPreventiva/CBP/Castellano/TrastornosMusculoesqueléticos.pdf>

Eovaldi, B., & Varacallo, M. (2018, Diciembre 3). *Anatomía, Hombro y miembro superior, músculos del hombro*. Recuperado de NCBI: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534836/>

Farias, M. (2017). Tratamiento fisioterapéutico en fracturas de antebrazo. *Repositorio uigv*, 7. Recuperado de <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/2222>

Fierro, A. (2014). *Programa de fisioterapia activa en grupo para prevención y tratamiento de patologías del aparato locomotor*. Soria. Recuperado de <http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/4929/1/TFG-O134.pdf>

Flores, J. (2018). Tratamiento fisioterapeutico del dolor cervical mecanico. *Repositorio Institucional UIGV*, 3-10. Recuperado de <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/2343>

Galarza, A. (2018). *Repositorio digital Universidad de las Américas*. Recuperado de <http://200.24.220.94/bitstream/33000/8435/1/UDLA-EC-TOD-2018-09.pdf>

García, L., Lehmann, J., & Loeza, D. (2018). Apertura máxima mandibular asociada a grado de disfunción temporomandibular en pacientes de una clínica de postgrado en ortodoncia. *Medigraphic*, 27.

Gil-Moreno-De-Mora, G., Palmi Guerrero, J., & Prat-Subirana, J. A. (2017). VALORACIÓN DE LA PERCEPCIÓN SUBJETIVA DE LA FATIGA EN MOTORISTAS DE COMPETICIÓN RALLY-RAID DAKAR. *Revista Acción Psicológica*, 95-96.

Gómez, C., Pacheco, G., & Morales, D. (2018). Prevalencia de trastornos temporomandibulares en pacientes psicógenos: presentación de caso clínico. *Medigraphic*, 237.

González, X., Cardentey, J., Porras, O., & Corbillón, J. (2016). Afecciones de la articulación temporomandibular en un servicio de urgencias estomatológicas. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 292.

Guerrero, L., Coronado, L., Maulén, M., Meeder, W., Henríquez, C., & Lovera, M. (2017). Prevalencia de trastornos temporomandibulares en la población adulta beneficiaria de atención primaria en salud del servicio de salud Valparaíso, San Antonio. *Scielo*, 113-115.

Guerron, D., & Guevara, G. (2017). Características clínicas, manejo y evolución de pacientes con síndrome de tunel carpiano. Hospital José Carrasco Arteaga, enero 2013 – diciembre 2016.

Repositorio institucional de la universidad de cuenca, 45-60. Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/handle/123456789/28325>

Hernandez, R. (2014). *Metodologia de la investigacion*. Mexico: El oso panda.

Huallar, C., & Martos de Velasco, A. (2017). *Eficacia de la neurodinamia en el tratamiento de condiciones que afectan en el movimiento en los miembros*. Lima. Recuperado de <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/773/TITULO-%20Huallpar%20Calla%C3%B1a%20Celia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ladino, M., & Peña, L. (2016). *Universidad de ciencias aplicadas y ambientales*. Recuperado de <http://repository.udca.edu.co:8080/bitstream/11158/473/1/TTM%20Y%20SINTOMATOLOGIA%20OTICA.pdf>

Lescas, O., Hernandez, M., Sosa, A., Sanchez, M., Ugalde, C., Ubaldo, L., . . . Angeles, M. (2012). Trastornos temporomandibulares. *Revista Medigraphic*, 5.

Lopez, C. (2014). *Consideraciones para la positividad en las pruebas neurodinamicas*. Valencia: ResearchGate. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/301540653_Lopez-Cubas_C_Consideraciones_para_la_positividad_en_las_pruebas_neurodinamicas_Fisioterapia_y_Divulgacion_20142432-9

Magrinyà, A. P. (2015). Atención Primaria. *Historia clínica e inspección: una mala combinación*.

Maheu, E., Chaput, E., & Goldman, D. (2014). Concepto e historia de la terapia manual ortopédica. *Elsevier*, 1-11.

Martinez, J. (2013). *Sindrome de los desfiladeros toracobraquiales. Diagnostico diferencial mediante test ortopedicos*. Umivale.

Espana: Umivale. Recuperado de https://www.umivale.es/portal/export/sites/umivale/galerias/documentos/articulos/100453_050214.pdf

Meguias, M., Molist, P., & Pombal, M. (2018, Noviembre). *Organos animales Sistema nervioso central*. Universidad de vigo, Biología funcional y ciencias de la salud, Vigo. Recuperado de Atlas de histología vegetal y animal: <https://mmegias.webs.uvigo.es/descargas/o-a-snc.pdf>

Menéndez, O. (2017). *Universidad Católica de Santiago de Guayaquil*. Recuperado de file:///C:/Users/uno/Downloads/T-UCSG-PRE-MED-ODON-320.pdf

Mera, N., Morales, L., Ordóñez, D., Gómez, G., & Osorio, S. (2015). Signos, síntomas y alteraciones posturales en pacientes diagnosticados con trastornos de la articulación temporomandibular. *Univ. Odontol*, 58.

Navarro, M. C. (2016). Efectos de un programa de educación postural y entrenamiento de la musculatura de hombro. Orientaciones educativas para la prevención del curso evolutivo del síndrome subacromial. *Repositorio institucional de la universidad de Granada*, 36. Retrieved from <http://digibug.ugr.es/handle/10481/43881>

Ortiz, L., & Gomez, O. (2013). Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. *Medicina interna de mexico*, 372-474. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2013/mim134f.pdf>

Ozores, R. (2010). Patología de la articulación temporomandibular. *Centro de salud de Val Miñor. Nigrán (Pontevedra)*., 46-47. Recuperado de [https://amf-semfyc.com/upload_articles_pdf/Mejorando_la_capacidad_resolutiva\(2\).pdf](https://amf-semfyc.com/upload_articles_pdf/Mejorando_la_capacidad_resolutiva(2).pdf)

Parrilla, J. M. (2014). Revista Cubana de Estomatología. *Trastornos temporomandibulares y su interacción con la postura corporal.*, 14. Recuperado 12 10, 2018, de <http://scielo.sld.cu/pdf/est/v51n1/est02114.pdf>

Peñón, P., Vega, Y., Sarracent, H., & Pérez, F. (2014). Movimientos mandibulares en el síndrome de disfunción temporomandibular. *Revista de ciencias médicas La Habana*, 233.

Quijano, Y. (2011). Anatomía clínica de la articulación temporomandibular (ATM). *Revista Morfolia*, 26-28.

Ramos, H., & Espadin, S. (2018). Factores de riesgo en el desarrollo de trastornos musculoesqueleticos de obreros de una empresa de transporte de lima. *Repositorio institucional de la universidad de cayetano*, 34-36. Recuperado de <http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/3685>

Real Academia Española. (2017).

Ricard. (2011). La Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología. In *Terapia manual en las disfunciones de la articulación temporomandibular* (Vol. 14). Elsevier. Recuperado 12 10, 2018, de <https://multimedia.elsevier.es/PublicationsMultimediaV1/revista/cover/11386045>

Rimoldi, L., Hernández, F., Lambruschini, V., Ruiz, M., Molinari, M., Capece, M., . . . Pinto, M. (2016). Diagnóstico de disfunciones temporomandibulares: Factores de riesgos más frecuentes. *Revista Sedici*, 78.

Romero, L. (2015). *Anatomía y Fisiología del Sistema Nervioso*. Valencia, Venezuela: Autor-Editor. Recuperado de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=c3luCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=fisiologia+del+plexo+braquial&ots=t7BkoRk2p_&sig=9

w6Daq1Qy9bqW4zBmaS9uTwgmZg#v=onepage&q=fisiologia%20del%20plexo%20braquial&f=false

Rosales, M., Garrocho, J., Ruiz, M., Márquez, R., & Pozos, A. (2016). Manejo de los trastornos temporomandibulares en niños y adolescentes: Revisión de la literatura. *Revisión de la literatura.-ODOVTOS-Int. J. Dental Sc.*, 44-45.

Sampieri, R. H. (2014). Metodología de la investigación. 4.

Santos, P., Bustos, C., & Flores, H. (2016). "Efectividad de la terapia Manual Ortopédica incluida en un programa convencional en pacientes con desplazamiento discal sin reducción con limitación de apertura de la articulación temporomandibular en Concepción- Chile: Resultados preliminares". *REEM*, 18.

Sardiña, M., Casas, J., Martínez, I., Peñate, C., & Peñate, D. (2010). Factores de riesgo de la disfunción temporomandibular asociados al Test de Krogh Paulsen. *Scielo*, 2.

Sindical, S. d. (2009). *Síndrome del túnel carpiano*. Recuperado de [ladep: http://www.ladep.es/ficheros/documentos/Sindrome%20del%20tunel%20carpiano%20UTG.pdf](http://www.ladep.es/ficheros/documentos/Sindrome%20del%20tunel%20carpiano%20UTG.pdf)

Toledo. (2016). *Técnicas neurodinámicas: movilización del sistema nervioso periférico*. Recuperado de FisiOfocus: <https://www.fisiofocus.com/es/articulo/tecnicas-neurodinamicas-movilizacion-del-sistema-nervioso-periferico>

Trujillo, F. (2017). *Universidad Inca Garcilaso de la Vega*. Recuperado de <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/1822>

Velarde, A. (2012). Fisiología de la Articulación Temporomandibular. *Revistas Bolivianas*, 1075-1078.

Velásquez, B. (2018). *Repositorio digital Universidad de las Américas*. Recuperado de <http://200.24.220.94/bitstream/33000/8435/1/UDLA-EC-TOD-2018-09.pdf>

Velayos, J. L., & Dieguez, G. (2015). *Anatomía y fisiología del sistema nervioso central*. Madrid. Recuperado de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=4AfqBgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=info:hfi8RyyAeRwJ:scholar.google.com/&ots=hEs8w25AS1&sig=AlwefWSqAJX2wozw4mi-uqJLVWQ#v=onepage&q&f=false>

Vélez, J. e. (2015). Síndrome de disfunción de la articulación temporomandibular y el papel de la educación en su tratamiento. *Revista CES*, 44-45.

Vélez, J., Vélez, L., Pérez, M., & Barragán, K. (2015). Síndrome de disfunción de la articulación temporomandibular y el papel de la educación en su tratamiento. *Revista CES*, 45.

Virtual, I. (2013). *Sistema nervioso: anatomía*. Barcelona. Recuperado de <https://www.infermeravirtual.com/files/media/file/99/Sistema%20nervioso.pdf?1358605492>

Waldt, S., Eiber, M., & Wortles, K. (2013). *Metodos de medicion y clasificacion en radiologia musculoesqueletica* (Vol. VII). Edicion panamericana. Recuperado de <http://www.herrerobooks.com/pdf/pan/9788498355208.pdf>

Zamorano, E. (2013). *Movilizacion Neuromeningea*. Madrid, Espana : Medica panamericana.

12. Anexos

Anexo1. Carta de Consentimiento Informado hacia la empresa Inlog S.A



Anexo 2. Historia clínica del adulto

Responsable

Nº Ficha

Lugar Prácticas:

Fecha de Elaboración:

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

ANAMNESIS

Nombre y Apellido:

Lugar/ Fecha de Nacimiento:

Edad:

Estado Civil:

Ocupación:

Nº Hijos:

Teléfono:

Dirección:

ANTECEDENTES DEL PACIENTE

ANTECEDENTES PATOLOGICOS PERSONALES

Enfermedades previas:

Síntomas durante el último año:

Alergias:

ANTECEDENTES PATOLOGICOS FAMILIARES

Patología Familiar:

ANTECEDENTES QUIRÚRGICOS PERSONALES

Intervenciones quirúrgicas:

Fecha y tipo de intervención:

ANTECEDENTES PERSONALES NO PATOLÓGICOS

El paciente es fumador: Número de cigarrillos/día:

El paciente es ex -fumador: Número de cigarrillos/día:

El paciente es bebedor habitual: Durante días/semana:

Realiza ejercicio: Durante días/semana:

ANTECEDENTE

FARMACOLÓGICO

El paciente tiene prescrito para el problema actual:

Especificaciones sobre la medicación:

Se automedica con:

El paciente ha consultado a Fisioterapeuta/ Médico Especialista:

SITUACIÓN SOCIAL

El paciente convive con:

Su situación laboral es:

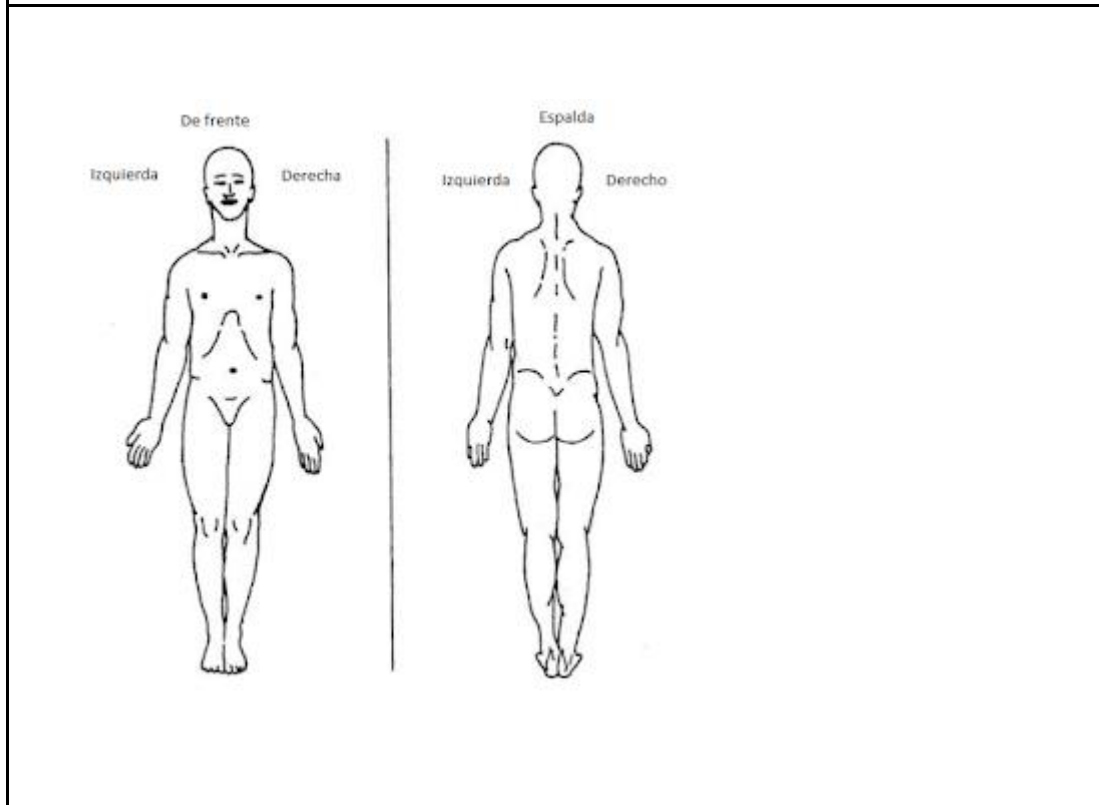
Para acceder a su vivienda habitual dispone de:

Nivel de funcionalidad:

El paciente presenta dificultad para el auto-cuidado en:

Anexo 3. Escala del dolor de LANSS.

Por favor sombrea en el diagrama de abajo dónde sientes tu dolor. Si tienes dolor en más de un área, **solamente sombrea aquella parte donde se ubica tu peor dolor.**



En la escala de abajo, por favor indica con un círculo qué tan intenso es tu dolor (el mismo que sombreste arriba) durante la semana pasada

Nada = 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 =El peor dolor

En el área donde te duele, también sientes ‘hormigueos, alfileres, pinchazos, agujetas’?

() No – No tengo esas sensaciones (0)

Sí – Si tengo esas sensaciones con frecuencia (5)

El área que te duele sufre cambios de color? (quizás luzca un poco moteada o más roja) cuando el dolor se pone muy mal.

No – El dolor no afecta el color de mi piel. (0)

Sí – He notado que el dolor hace que mi piel tenga un tono de color diferente al normal (5)

El dolor hace que tu piel en donde duele sea anormalmente sensible al tacto? Por ejemplo que tengas sensaciones desagradables o dolor cuando te tocas ligeramente.

No – El dolor no hace más sensible mi piel en donde duele. (0)

Sí – Mi piel en el sitio donde duele es particularmente sensible al tocarme o que me toquen. (3)

El dolor viene súbitamente como en ráfagas sin razón aparente cuando estás completamente quieta? Palabras como ‘corrientazos, choques eléctricos, saltos o ráfagas’ pueden describir esto.

No – Mi dolor realmente no se siente así. (0)

Sí – Tengo estas sensaciones con frecuencia. (2)

En el sitio donde tienes el dolor, la piel la sientes caliente como si fuera quemante o ardiente?

No – No tengo dolor ardiente. (0)

Sí – Tengo dolor ardiente con frecuencia. (1)

Alodinia Se examina la respuesta a ligeros toques con un paño de algodón sobre la zona no dolorida y luego sobre la zona dolorida. En el caso de que se experimenten sensaciones normales en la zona no dolorida, pero sensaciones

dolorosas o desagradables (hormigueos, náuseas) en la zona dolorida con los toques, existirá alodinia.

No – Sensación normal en las dos zonas. (0)

Sí – Alodinia solo en la zona dolorida. (5)

Umbral de pinchazo alterado. Se determina el umbral de pinchazo comparando la respuesta a una aguja de calibre 23 (azul) acoplada al cilindro de una jeringa de 2 ml y colocada suavemente sobre la piel en una zona no dolorida y luego en una zona dolorida. En el caso de que sienta un pinchazo agudo en la zona no dolorida, pero una sensación diferente en la zona dolorida; por ejemplo, nada/sólo como (UP elevado) o una sensación muy dolorosa (UP bajo), existirá una alteración del UP. Si no se siente un pinchazo en ninguna de las dos zonas, se aumentará el peso de la jeringa y se repetirá el procedimiento.

No – Sensación normal en las dos zonas. (0)

Sí – Alodinia solo en la zona dolorida. (3)

Anexo 4. Tríptico dirigido a la empresa






Terapia física y rehabilitación

Técnicas Neurodinámicas de Diagnostico o provocación neural



Cristina Bucheli
Gabriel Zurita



Hágalo suyo

La importancia de su trabajo debe venir acompañado de buenas pausas activas y mediante la sintomatología que usted sienta realizar estos diferentes movilizaciones activas y pasivas para poder ayudar realizar una movilidad al nervio y evitar o disminuir alguna molestia que presenta por su carga incorrecta o movilidad repetitiva en su trabajo.

La propuesta de la técnica es realizar movimientos pasivos o activos de alargamiento, deslizamiento y compresión. Administrados secuencialmente que provocaran estresar o aliviar las diferentes estructuras musculoesqueléticas. Se desliza sobre el mismo tejido. Cuando los tejidos están en armonía permiten la conducción de los estímulos mientras que el cuerpo se mantiene en movimiento.

Neurodinamia

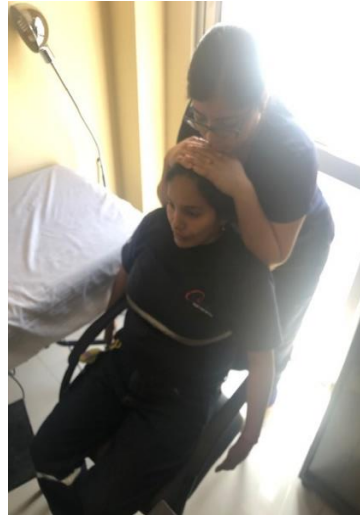
Es el conjunto de técnicas manuales de evaluación y tratamiento de la movilidad y la mecano sensibilidad del tejido nervioso. Se encuentran involucrados el Sistema Nervioso Central como al Sistema Nervioso Periférico. El SN y el SME actúan integralmente y actúan mutuamente a través de rutas químicas y electroquímicas y mecánicas.

Es muy importante

Estas pruebas se encuentran estandarizadas y normalizadas, reconocidas en la literatura médica lo que les da el Abal para que sirvan para cualquier tipo de estudio. Se las conoce con algunos nombres como prueba neurodinámica, prueba de ensión neural, prueba de provocación neural

las pruebas de provocación neural se encargan de producir en los troncos nerviosos: aumento de la longitud, aumento de la compresión intrínseca y extrínseca, disminución del aporte sanguíneo y movimientos de excusación entre el nervio y su lecho. Como respuesta clínica se vera la disminución del rango de movimiento, alteraciones en la sensibilidad como la parestesia o dolor

Anexo 5. Fotos realizando la debida evaluación de las pruebas secundarias para valorar los trastornos musculoesqueléticos.



Anexo 6. Fotos realizando la debida evaluación de las provocaciones neurales.





DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Bucheli Ruiz, María Cristina**, con C.C: # 0920517885; **Zurita Avilés, Gabriel Sebastián**, con C.C: # 0922541925 autores del trabajo de titulación: **Evaluación de trastornos músculo esqueléticos de origen radicular en miembros superiores mediante la aplicación de técnicas neurodinámicas de diagnóstico, en los trabajadores de “Inlog S. A” de la ciudad de Guayaquil** previo a la obtención del título de **Licenciada en Terapia Física** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **19** de marzo del 2019

f. _____

Nombre: **Bucheli Ruiz, María Cristina**

C.C: **0920517885**

f. _____

Nombre: **Zurita Avilés, Gabriel Sebastián**

C.C: **0922541925**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Evaluación de trastornos músculo esqueléticos de origen radicular en miembros superiores mediante la aplicación de técnicas neurodinámicas de diagnóstico, en los trabajadores de "Inlog S. A" de la ciudad de Guayaquil		
AUTOR(ES)	Bucheli Ruiz, María Cristina y Zurita Avilés, Gabriel Sebastián		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Abril Mera, Tania María		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Ciencias Médicas		
CARRERA:	Carrera de Terapia Física		
TÍTULO OBTENIDO:	Licenciada en Terapia Física		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	19 de marzo del 2019	No. DE PÁGINAS:	83 páginas
ÁREAS TEMÁTICAS:	Fisioterapia, Rehabilitación, Fisiopatología		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Neurodinámia De Diagnóstico; Trastornos Musculoesqueléticos; Radicular; Miembros Superiores/ Neurodynamic Diagnostic Techniques; Musculoskeletal Disorders		

RESUMEN

Los trastornos musculo esqueléticas son muy frecuentes en los trabajadores, las principales consecuencias son las afectaciones o compresiones a las raíces nerviosas. Los movimientos repetitivos y el levantamiento de cargas sin ningún tipo de preparación física o correcta biomecánica son las principales causas. El objetivo del presente trabajo de investigación fue realizar la evaluación de trastornos musculo esqueléticos de origen radicular en miembros superiores mediante la aplicación de técnicas neurodinámicas de diagnóstico. El enfoque metodológico cuantitativo, de tipo no experimental, se utilizaron las pruebas de neurodinámia para evaluar los trastornos musculo esqueléticos con origen radicular a un 100% de trabajadores, como resultado los datos arrojados en el área de empaque con un 42% de trabajadores siendo el área con mayor trabajadores, un alto índice de contracturas musculares donde se presentó un 72% de afectación tomando en cuenta las dos extremidades superiores como un 100% cada una, donde el principal nervio afectado es el nervio mediano en el lado derecho con un 81% y el izquierdo con un 61%,. Motivo por el cual desarrollamos una guía de técnicas neurodinámicas de diagnóstico, para miembros superiores.



ABSTRACT

Musculoskeletal disorders are very common and are one of the highest causes of injuries and work absences, making the affectations or compressions to the nerve roots that are present one of the main consequences that have been presented. Repetitive moves and lifting loads without any type of physical preparation or correct use of biomechanics are the main causes of this disorder. The main objective of this investigation is to evaluate musculoskeletal disorders of radicular origin in the upper limbs of the body through the application of neurodynamic diagnostic techniques on "Inlog S. To" workers in the Guayas canton during the period of November 2018 through March 2019. The methodological approach used is quantitative, not experimental. Neurodynamic tests were used to evaluate the musculoskeletal disorders with radicular origin as an occupational risk to which 100 workers were exposed to. The percentage of workers with musculoskeletal injuries was 81%, for that reason we developed a guide of diagnostic neurodynamic techniques, for upper limbs, directed to the Catholic University Santiago de Guayaquil, Faculty of Medical Sciences and Physical Therapy.

ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0939987492/ 0996827352	E-mail: cristinabuchelir@gmail.com gabriel-sebas@hotmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombres: Isabel Grijalba	
	Teléfono: 0999960544	
	E-mail: isa_gri_sept@hotmail.com	
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA		
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):		
Nº. DE CLASIFICACIÓN:		
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		