



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“INCIDENCIA DEL PINZAMIENTO PRIMARIO DE HOMBRO EN  
TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA METALÚRGICA EN COTOPAXI”**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciada en Terapia Física

**Autora:** Benavides Mayo, Yajaira Nataly

**Tutora:** Dra. Garcés Gordón, Lida Carmelina

**Ambato - Ecuador**

**Mayo, 2016**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema:

**“INCIDENCIA DEL PINZAMIENTO PRIMARIO DE HOMBRO EN TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA METALÚRGICA EN COTOPAXI”** de

Yajaira Nataly Benavides Mayo, estudiante de la Carrera de Terapia Física, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometida a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud

Ambato, Febrero del 2016

LA TUTORA

-----

Dra. Garcés Gordón, Lida Carmelina

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO**

Los criterios emitidos en el Trabajo de la Investigación “**INCIDENCIA DEL PINZAMIENTO PRIMARIO DE HOMBRO EN TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA METALÚRGICA EN COTOPAXI**” como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este trabajo de grado.

Ambato, Febrero del 2016

LA AUTORA

---

Benavides Mayo, Yajaira Nataly

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de grado o parte de ello un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi trabajo de investigación con fines de difusión pública; además apruebo la reproducción de este proyecto, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, Febrero del 2016

LA AUTORA

-----

Benavides Mayo, Yajaira Nataly

## **APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación sobre el tema: **“INCIDENCIA DEL PINZAMIENTO PRIMARIO DE HOMBRO EN TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA METALÚRGICA EN COTOPAXI”** de Benavides Mayo Yajaira Nataly, estudiante de la Carrera de Terapia Física.

Ambato, Mayo del 2016

Para constancia firman

.....

LA PRESIDENTE/A

.....

1er VOCAL

.....

2da VOCAL

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo es dedicado a DIOS TODOPODEROSO, el ser que me dio la fuerza para continuar luchando y seguir adelante.

A mi queridos padres, ALONSO y BEATRÍZ que siempre estuvieron a mi lado, en los buenos y malos momentos, me brindaron su cariño y apoyo incondicional.

Al pequeño tesoro de mamá, mi hijo CRISTOPHER y a mi compañero de vida, mi esposo RICARDO, que con su amor, paciencia, comprensión y sacrificio me dieron la fortaleza para continuar con mi sueño de superación.

**Yajaira Nataly Benavides Mayo**

## **AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento total a mi Dios, por ser el padre supremo que guía cada paso de mi camino.

Agradezco infinitamente a mis Padres, mis héroes, por su sacrificio y ejemplo, por hacer de esta persona una luchadora y lograr el objetivo que me propuse.

A mi Hijo y Esposo, que son la más grande aspiración para cumplir mi meta.

A mi Familia, por estar pendientes de mi vida profesional y brindarme todo su cariño.

A mi querida Doctora Lida Garcés, por su tiempo y paciencia para culminar con este proyecto.

A la Empresa Cedal y a sus directivos por el apoyo brindado.

**Yajaira Nataly Benavides Mayo**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR .....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO .....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR .....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xi
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	2
EL PROBLEMA .....	2
1.1 Tema: .....	2
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.2.1 Contextualización.....	2
1.2.2 Formulación del problema .....	5
1.3 Justificación .....	5
1.4 Objetivos.....	6
CAPÍTULO II .....	8
MARCO TEÓRICO .....	8
2.1 Estado del Arte.....	8
2.2 Fundamento Teórico .....	12
2.3 Hipótesis o Supuestos .....	26
CAPÍTULO III.....	27
MARCO METODOLÓGICO .....	27
3.1 Tipo de Investigación.....	27
3.2 Selección del Área o ámbito de estudio.....	27
3.3 Población .....	27
3.4 Criterios de Inclusión y exclusión .....	28



3.5 Diseño Muestral.....	28
3.6 Operacionalización de Variables .....	30
3.7 Descripción de la Intervención y procedimientos para la recolección de información.....	31
3.8 Aspectos Éticos.....	36
CAPÍTULO IV .....	37
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
CONCLUSIONES .....	46
RECOMENDACIONES.....	48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	48
BIBLIOGRAFÍA .....	48
LINKOGRAFÍA .....	49
CITAS BIBLIOGRÁFICAS- BASE DE DATOS UTA.....	50
Anexos.....	53

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N <sub>0</sub> 1: Personal de CEDAL .....	14
Tabla N <sub>0</sub> 2: Músculos.....	17
Tabla N <sub>0</sub> 3: Factores intrínsecos y extrínsecos del PPH.....	18
Tabla N <sub>0</sub> 4: Estadios de evolución del PPH .....	21
Tabla N <sub>0</sub> 5: factores del PPH .....	21
Tabla N <sub>0</sub> 6: Operacionalización de variables .....	30
Tabla N <sub>0</sub> 9: Empty can test.....	37
Tabla N <sub>0</sub> 10: Test de Hawkins .....	39
Tabla N <sub>0</sub> 11: Test de Neer.....	40
Tabla N <sub>0</sub> 12: Hawkins y Neer .....	41
Tabla N <sub>0</sub> 13: Grupo etario .....	43
Tabla N <sub>0</sub> 14: Departamento.....	45
Tabla N <sub>0</sub> 15: Normas preventivas.....	66

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N <sub>0</sub> 1: Componentes del Hombro. ....	19
Gráfico N <sub>0</sub> 2: Pinzamiento de hombro .....	22
Pruebas de exploración física.....	23
Gráfico N <sub>0</sub> 3: Empty can test.....	37
Gráfico N <sub>0</sub> 4: Test de Hawkins .....	39
Gráfico N <sub>0</sub> 5: Test de Neer .....	40
Gráfico N <sub>0</sub> 6: Hawkins y Neer.....	42
Gráfico N <sub>0</sub> 7: Grupo etario .....	43
Gráfico N <sub>0</sub> 8: Departamento .....	45
Gráfico N <sub>0</sub> 9: Empty can test.....	57
Gráfico N <sub>0</sub> 10: Empty can test.....	57
Gráfico N <sub>0</sub> 11: Maniobra de Hawkins .....	58
Gráfico N <sub>0</sub> 12: Maniobra de Hawkins .....	58
Gráfico N <sub>0</sub> 13: Maniobra de Neer .....	59
Gráfico N <sub>0</sub> 14: Maniobra de Neer .....	59
Gráfico N <sub>0</sub> 15: Estiramiento del subescapular.....	60
Gráfico N <sub>0</sub> 16: Estiramiento del infraespinoso.....	61
Gráfico N <sub>0</sub> 17: Estiramiento del supraespinoso .....	61
Gráfico N <sub>0</sub> 18: Estiramiento del bíceps braquial .....	62
Gráfico N <sub>0</sub> 19: Estiramiento del tríceps braquial .....	62
Gráfico N <sub>0</sub> 20: Estiramiento 1 del redondo menor .....	63
Gráfico N <sub>0</sub> 21: Estiramiento 2 del redondo menor .....	63
Gráfico N <sub>0</sub> 22: Estiramiento del deltoides anterior, pectoral mayor y bíceps braquial	64
Gráfico N <sub>0</sub> 23: Elevación de hombros .....	64
Gráfico N <sub>0</sub> 24: Depresión de hombros .....	65
Gráfico N <sub>0</sub> 25: Giro de hombros .....	65
Gráfico N <sub>0</sub> 26: Giro de hombros .....	65

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

“INCIDENCIA DEL PINZAMIENTO PRIMARIO DE HOMBRO EN  
TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA METALÚRGICA EN COTOPAXI”

**Autora:** Benavides Mayo, Yajaira Nataly

**Tutora:** Dra. Garcés Gordón, Lida Carmelina

**Fecha:** Abril del 2016

## **RESUMEN**

La presente investigación se realizó al personal de la Industria Metalúrgica de Cotopaxi ‘Cedal’, con el apoyo de dicha empresa, el cual tiene como objetivo principal determinar la incidencia del pinzamiento primario de hombro (PPH), a través de la aplicación de maniobras de valoración específicas (Hawkins y Neer) para diagnosticar la lesión de estudio. El PPH es el roce mecánico entre las estructuras que se encuentran en el espacio subacromial, se presenta a partir de los 40 años, por una alteración cinética de la articulación ocasionando dolor, inflamación, incapacidad funcional e incluso puede terminar en cirugía. Mediante la autorización de la empresa se llevo a cabo el proyecto en la población que cumple con los criterios de inclusión y

exclusión, los mismos que fueron valorados a través de las pruebas de Hawkins y Neer respectivamente para explorar el pinzamiento primario de hombro en el personal.

La investigación corresponde a un enfoque cualitativo debido a que los datos y mediciones que se obtendrán serán a través de palabras, de tipo transversal porque los datos son recolectados una sola vez y de nivel descriptivo- observacional ya que el estudio es de carácter epidemiológico. En el estudio forman parte 236 trabajadores, que a través de un muestreo conveniente se escogió al personal calificado de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, que son 36 personas a los que se les diagnosticará PPH mediante los test de valoración de Neer y el de Hawkins. Se finalizó la investigación demostrando que el 92% del total de la población, que corresponde a 33 individuos fueron diagnosticados PPH, presentando mas afectación a la población de 46 años y con un mayor impacto en el área de Anodizado con el 45% debido a las funciones laborables que realizan diariamente.

**PALABRAS CLAVES:**

PINZAMIENTO, HOMBRO, INCIDENCIA EXPLORACIÓN\_FÍSICA,  
DIAGNÓSTICO, PREVENCIÓN.

**TECHNICAL UNIVERSITY AMBATO**

**FACULTY OF HEALTH SCIENCES**

**PHYSICAL THERAPY CAREER**

**Author:** Benavides Mayo, Yajaira Nataly

**Tutor:** Dra. Garcés Gordón, Lida Carmelina

**Date:** Ambato, April 2016

**SUMMARY**

The present research was carried out to staff of the Metallurgical Industry Cotopaxi 'Cedal', which has as its principal objective to determine the incidence of the primary shoulder impingement, through the implementation of specific maneuvers to diagnose the injury rating study. PPH is the mechanical friction between the structures encountered in the subacromial space, it comes from 40, a kinetic joint disorder causing pain, swelling, functional disability and may even end up in surgery. Through the authorization of the enterprise the project was carried out in the population that meets the criteria of inclusion and exclusion, they were assessed through the Hawkins and Neer testing respectively to explore the primary shoulder impingement of the working staff.

The present research corresponds to a qualitative approach because data and measurements will be obtained through words. It is transversal because the data is collected only once and descriptive-observational level, since the study is from epidemiological nature. In the present study 236 workers form part, through a convenient sampling obtained from qualified personnel according to the criteria of inclusion and exclusion, in which 36 people who were diagnosed with PPH through the Neer and Hawkins test. The investigation is completed showing that 92% of the total population, which corresponds to 33 individuals were diagnosed with PPH, presenting more affectation to the population of 46 years and a greater impact on the area Anodized with 45% due to working functions they perform daily.

**KEYWORDS:**

IMPINGMENT, SHOULDER, INCIDENCE, PHYSICAL\_EXAMINATION,  
DIAGNOSIS, PREVENTION.

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto realizado se basa en un estudio epidemiológico denominado “Incidencia del Pinzamiento Primario de hombro en trabajadores de la Industria Metalúrgica en Cotopaxi” en el que se valoró al personal mediante técnicas específicas y de esta manera se diagnosticó el PPH. El proyecto de investigación está estructurado de cuatro capítulos, los mismos que se describen a continuación:

El capítulo I: EL PROBLEMA, hace referencia al planteamiento del problema, la justificación y los objetivos del proyecto.

El capítulo II: MARCO TEÓRICO, se encuentra los antecedentes y el fundamento teórico del estudio y las hipótesis.

El capítulo III: MARCO METODOLÓGICO, contenido de la parte metodológica, el tipo de investigación, la población y lugar de estudio, los criterios de inclusión- exclusión, el diseño muestral y la descripción de la intervención y procedimientos para la recolección de la información.

El capítulo IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN, está integrado por las conclusiones y recomendaciones respectivas, que se obtuvieron al finalizar el estudio. Además se detalla un programa preventivo dirigido a los trabajadores de la empresa que consta de ejercicios de estiramiento, relajación y normas preventivas para potenciar el trabajo muscular, prevenir el PPH y preparar a la población para una óptima actividad laboral y un rendimiento máximo en sus puestos de trabajo.



# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Tema:**

“INCIDENCIA DEL PINZAMIENTO PRIMARIO DE HOMBRO EN TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA METALÚRGICA EN COTOPAXI”.

### **1.2 Planteamiento del problema**

#### **1.2.1 Contextualización**

En el estudio de prevalencia de síntomas músculoesqueléticos en trabajadores de Venezuela en el año 2014, se menciona que las enfermedades músculoesqueléticas representan un 76,5% de todas las enfermedades notificadas y ocupaban el primer lugar en el 2006. Mediante encuestas se recopilieron datos acerca de dichos trastornos que constituyeron una prevalencia en las lesiones de hombro de un 29,69%, se registró la mayor cantidad de tasa de síntomas en la región del hombro, lo que significa que por cada 100 trabajadores existe un 10,95% de casos relacionados al entorno de trabajo en el que se encuentran (1).

La Organización Internacional del Trabajo en el 2013 manifestó que los trastornos músculoesqueléticos constituyen una gran gama de enfermedades ya sean inflamatorias o degenerativas, que son el mayor inconveniente en el Sector Público por las consecuencias que desembocan en el ámbito mundial, nacional y

local, son los mayores causales de ausentismo laboral en un 49.9% y de un 60% en casos de permanente discapacidad para continuar laborando (1).

En el artículo de la patología de hombro como enfermedad profesional en España del año 2014, según datos obtenidos a través de CEPROSS (Comunicación de Enfermedades Profesionales de Seguridad Social), el 50% de la totalidad de las enfermedades profesionales declaradas pertenecen a patologías causadas por movimientos repetitivos y posturas forzadas o inadecuadas durante el período laboral, lo que conlleva a una inflamación y fatiga de las estructuras corporales (2).

En la revisión bibliográfica denominada Actualización del síndrome de hombro doloroso realizada el año 2013 en Costa Rica, determinan que el hombro es una de las articulaciones más móviles de cuerpo, por lo tanto es una estructura de múltiples lesiones, en el que las personas mayores de 60 años muestran una ruptura completa en el 28% de los casos e inclusive aumenta en mayores de 70 años en un 65%. Además se pueden presentar en un 50% rupturas bilaterales en personas que superan los 60 años de edad (3).

En la publicación designada como Painful Shoulder Syndrome realizada en Costa Rica del año 2010, señala que los trabajadores mayormente afectados son los que realizan labores manuales, debido a su alto riesgo socioambiental y biomecánico. Con una afectación mayor en su miembro derecho en un 45%. Y con el 29,9% de alteraciones patológicas de ambos hombros (4).

En la tesis doctoral en Madrid del año 2012 denominada Nuevo tratamiento para la tendinopatía calcificante de hombro, señala que el 19,5% de personas que

oscilan de 31 a 40 años obtuvieron una incidencia de calcificación de hombro, obtenida de un Hombro Doloroso Relacionado con Factores de Riesgo en el Trabajo de Colombia en el 2011, menciona que el dolor de hombro registra una prevalencia en personas menores de 50 años en un porcentaje del 6 a 11%, aumenta en mayores de 50 años de 16 a 25% y produciendo incapacidad en el 20% de los individuos. También en Europa demuestran que 11 de cada 1.000 pacientes acuden al médico por presentar hombro doloroso, de los cuales son diagnosticados como secundarios a tendinitis y enviados a fisioterapia el 50%. El dolor de hombro es la quinta causa de síntomas que afectan al sector productivo provocando la pérdida total de días laborables del 3 al 5% (6).

En el disertado realizado en la ciudad de Quito en el año 2014, conocido como Correlación entre dolor del Síndrome de Hombro Doloroso y la distancia subacromial medida por ecografía en pacientes ambulatorios, muestra que en el Ecuador, el dolor de hombro es la tercera causa de consulta al médico por patología músculo-esquelética. Se reporta que existe una prevalencia del 7 al 36%, lo cual da lugar a una incapacidad en el 20% de la población (7).

En la tesis elaborada en Loja del año 2012, denominada Ventajas de la Artroresonancia en Patología de hombro, se manifiesta que en la investigación realizada a 45 pacientes se obtuvo un resultado del 69% de ruptura parcial en el tendón del músculo supraespinoso, en un 66% en el tendón del infraespinoso y en el subescapular en un 58%. Mientras que los pacientes con ruptura total del tendón del supraespinoso fue en un 11,5% (8).

### **1.2.2 Formulación del problema**

¿Cuál es la Incidencia del Pinzamiento Primario de Hombro en trabajadores de la Industria Metalúrgica en Cotopaxi?

### **1.3 Justificación**

Las patologías de hombro constituyen la tercera causa más común de los trastornos músculoesqueléticos, que comprenden una gran problemática en el ámbito laboral por su gran prevalencia e incidencia, lo que conlleva al deterioro funcional articular y con ello a la necesidad de recurrir a la cirugía, como última opción para evitar o tratar una limitación física en el miembro superior e incluso ocasionando pérdidas económicas tanto a nivel personal como de la empresa debido al ausentismo laboral prolongado, generando así una disminución de la productividad y rentabilidad.

Con estos antecedentes se crea la necesidad de investigar el número de nuevos casos que producen una patología por compresión o pinzamiento del hombro entre estructuras osteomioarticulares lo que va a provocar dolores y disfunciones en el trabajador cuando realizan actividades repetitivas y de sobreesfuerzo como pasar el mayor tiempo levantando su brazo a la altura del complejo del hombro, produciendo una reducción en el espacio entre el acromión y el manguito rotador, en donde el acromión comprime al tendón del supraespinoso ocasionando dolor y limitación funcional por el pinzamiento.

En el Ecuador las patologías de hombro constituyen de un 20% al 30% de la población en general, especialmente menores de 40 años, es decir personas

laboralmente activas. Su prevalencia aumenta en personas mayores de 65 años ocasionando incapacidad en el 20% de la población debido al deterioro orgánico propio del trabajador.

El propósito de este proyecto es recopilar datos epidemiológicos acerca de la incidencia del pinzamiento primario de hombro en trabajadores de la industria metalúrgica para en un futuro y mediante otras investigaciones se proponga programas orientados a la prevención, diagnóstico y tratamiento que va a permitir tener una mejor calidad de vida, modificando y cambiando deficiencias en dicha población de estudio.

Yo propuse la realización de este tema debido a que no se ha ejecutado una disertación en la provincia de Cotopaxi con estas características. Es factible porque se dispondrá de recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señaladas con la colaboración de la empresa.

#### **1.4 Objetivos**

##### **Objetivo general:**

- Determinar la Incidencia del Pinzamiento primario de hombro en Trabajadores de la Industria Metalúrgica en Cotopaxi

##### **Objetivos Específicos:**

- Examinar a través del Empty can test que trabajadores presentan tendinitis del supraespinoso.

- Identificar que trabajadores presentan positivo a las maniobras de Hawkins y Neer para pinzamiento primario de hombro.
- Determinar por grupo etario en donde existe mayor incidencia.
- Establecer el departamento en el que más prevalece la patología
- Proponer un plan preventivo para reducir la incidencia del pinzamiento primario de hombro.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Estado del Arte

- En la investigación realizada en la Universidad Técnica de Ambato por Ángel Fabricio Vega Pacheco en el 2015 con el tema: *Tratamiento fisioterapéutico convencional vs técnica de Kalternborn en hombro doloroso en pacientes entre 30 y 60 años que acuden al Patronato Municipal de Latacunga*, con la metodología descriptiva de tipo transversal en una población total de 20 pacientes divididos para el grupo control y grupo experimental, entre las edades entre 30 y 60 años de edad, obtuvo los siguientes resultados:

Es mucho más efectiva la técnica de kalternborn, ya que en el grupo experimental se recuperaron en menor tiempo que el grupo control que recibió el tratamiento convencional, lo que se confirma que la técnica antes mencionada es confiable y efectiva con resultados positivos en personas con diagnóstico de hombro doloroso (9).

**Comentario:** Es importante aportar con nuevas técnicas que han sido evaluadas a nivel mundial, para elaborar e incluir protocolos de tratamientos más eficaces, y no solo para hombro doloroso, sino para múltiples patologías que mejorará la calidad de vida de los pacientes que requieren de nuestros servicios profesionales.

- En el proyecto de investigación aplicada en Lleida, España por Francesc Rubí Carnacea, en el año 2015, conocida como: *Efectividad del tratamiento invasivo de los puntos gatillo miofasciales en la mejora del dolor y el aumento del rango de movilidad articular en pacientes diagnosticados de Síndrome de pinzamiento subacromial* a través de un estudio experimental, aleatorio controlado, realizado por el lapso de 16 meses con una muestra de 86 participantes separados en dos grupos, el grupo control y el experimental (20).

**Comentario:** en el trabajo de investigación aplicado al grupo experimental, el tratamiento invasivo que consiste en punción seca, determina que al aplicar en pacientes con pinzamiento primario de hombro, el dolor disminuye en un 50% y aumenta el rango articular en un 20%. Por lo que se deduce que es efectivo el tratamiento invasivo en los puntos gatillo miofasciales de la patología ya mencionada.

- En el estudio de la Universidad Técnica de Ambato investigada por: Lorena Alexandra Bustos Saltos, denominada: *Terapia física como medio preventivo en patologías laborales en los trabajadores de la empresa Bioalimentar de la ciudad de Ambato durante el período julio- diciembre del 2014*, de tipo exploratoria-descriptiva, con un total de 85 obreros, se concluye con lo siguiente:

La ausencia de ejercicios calisténicos antes de iniciar la jornada laboral es una de las causas principales para contraer dolencias y disfunciones.



Además los trabajadores desconocen un tratamiento físico preventivo que ayude a mejorar y evitar patologías, ya que sus posturas son inadecuadas y deben ser corregidas (10).

**Comentario:** Las patologías laborales afectan el bienestar físico del trabajador, perjudican económicamente a las empresas, es por eso que aplica un tratamiento preventivo que abarca ejercicios de calentamiento y estiramiento tanto en el miembro superior, miembro inferior y columna durante las horas de trabajo, para disminuir y prevenir lesiones laborales.

- En el informe de investigación sobre *Las ondas de choque versus magnetoterapia en el tratamiento de tendinitis de manguito rotador en pacientes adultos que acuden al departamento de Medicina física y Rehabilitación IESS Ambato, período mayo-octubre 2013*, analizada por José Alejandro Solís Paredes, de enfoque cuali-cuantitativo y de carácter exploratorio, con una población de 54 pacientes adultos diagnosticados tendinitis de manguito rotador, divididos en forma aleatoria para el grupo control y experimental respectivamente, con los siguientes resultados:

Se comprobó que entre las ondas de choque y la magnetoterapia, la primera es más efectiva con un 46,15 de superioridad, es decir que la evaluación con la escala de Constant Score se obtuvo una mejoría con la magnetoterapia en el 23,85% y con las ondas de choque en un 70% de los casos.

Se evidenció mayor incidencia de tendinitis del manguito rotador en mujeres que en hombres, probablemente por el tipo de actividad que realizan.

Se comparó los dos tratamientos y se dedujo que los dos son válidos, pero de acuerdo a la T-STUDENT, las ondas de choque son más efectivas en un 40% que la magnetoterapia.

Se evidenció que la escala de Constant Score es muy útil para valorar el hombro de manera global, puesto que detecta el grado de lesión para que el profesional proponga un tratamiento acorde a las necesidades de la patología instaurada (11).

**Comentario:** Las ondas de choque son impulsos enviados a través de ondas sobre la parte dolorosa, que tienen un alto porcentaje de superioridad en comparación con la magnetoterapia en el tratamiento de la tendinitis del manguito de los rotadores.

El protocolo de ondas de choque con la que se obtuvo los resultados fue con un tipo de onda focal, intensidad de  $0,15 \text{ mj/mm}^2$ , frecuencia de 6 hertzios, 1.500 impulsos y 10 sesiones, 2 veces por semana.

- En la tesis designada como *Tens frente a las corrientes interferenciales en el tratamiento fisioterapéutico convencional en pacientes que presentan el Síndrome del manguito rotador que acuden a la Cruz Roja de la ciudad de Ambato*, en el año 2015, realizada por Verónica Maricela Córdova Córdova, es una investigación de campo, tipo exploratoria, con un total de

20 participantes diagnosticados síndrome de manguito rotador en estados agudos o crónicos, en la que se concluyó lo siguiente:

Se comprobó una disminución del dolor e inflamación a través de la escala de EVA y un aumento del rango de movilidad articular mediante la aplicación del test de goniometría en menor tiempo, con la aplicación de las corrientes interferenciales añadido al tratamiento convencional para el tratamiento del síndrome del manguito rotador (12).

*Comentario:* En la investigación se manifestó que las corrientes interferenciales junto a la terapia convencional es la aplicación más efectiva en comparación con el tens, ya q se obtiene resultados analgésicos inmediatos en los pacientes con síndrome del manguito de los rotadores.

## **2.2 Fundamento Teórico**

### **Historia de la empresa**

La Corporación Ecuatoriana de Aluminio CEDAL S.A, es una empresa creada por Luis Gómez Isquiado y Accionistas en el año 1974, tiene por objetivo producir y comercializar perfilería y productos que son extruídos del aluminio para el uso arquitectónico y estructural.

Inició sus actividades de producción en el año 1976, es una empresa líder en producir y distribuir perfiles de aluminio en todo el Ecuador.

En el año 2006 ofrece al mercado su línea de productos como:

- ✓ Perfiles de aluminio

- ✓ Línea industrial
- ✓ Acabados
- ✓ Vidrios
- ✓ Paneles compuestos de aluminio
- ✓ Sellantes de silicona
- ✓ Planchas de aluminio
- ✓ Tornillería

En el 2006, también inicia su proceso de diseño e innovación de nuevos productos.

En octubre del 2007, CEDAL es la primera Planta Extrusora de Aluminio en el Ecuador, certificada con el sistema de calidad ISO 9001:2000 y recertificada con el ISO 9001:2008 .

En el 2010, el Ministerio del Ambiente a través de la resolución N<sup>o</sup>. 235 entrega la Licencia Ambiental a la empresa CEDAL, localizada en Latacunga, provincia de Cotopaxi, por su gran cuidado y compromiso con el ambiente.

En la actualidad, diciembre del 2015, cuenta con el siguiente número de trabajadores:

ÁREAS	NÚMERO DE TRABAJADORES
Fundición	16
Extrusión	31
Anodizado	61

Empaque y Despacho	33
Pintura	15
Matricería	11
Mantenimiento	20
Administración	30
Calidad- seguridad	13
Planta de tratamiento	6
<b>TOTAL</b>	<b>236</b>

**Tabla N<sub>0</sub> 1: Personal de CEDAL**

**Elaborado por:** La investigadora

### **Visión de la empresa**

“Ser una empresa referente a nivel latinoamericano en la producción y comercialización de extrusiones de aluminio y productos complementarios, reconocido por la competitividad de sus productos, la calidad de su servicio y la excelencia de sus colaboradores”.

### **Misión de la empresa**

“Ser una empresa líder en la producción y comercialización de extrusiones de aluminio y productos complementarios, para la industria de la construcción, que busca el crecimiento y desarrollo de sus clientes, colaboradores y accionistas, enmarcados en el cumplimiento de leyes, aportes a la comunidad y cuidado del medio ambiente” (13).

## **Hombro**

La articulación del hombro esta comprendida por tres huesos: el húmero, la clavícula y la escápula, es además considerada como la articulación más móvil que permite realizar todos los movimientos como la abducción, aducción, flexión, extensión, rotación interna, rotación externa, circunducción y también la más inestable porque la articulación glenohumeral es incongruente, con superficies articulares asimétricas por la amplia superficie convexa de la cabeza del húmero teniendo un contacto reducido con poca profundidad de la cavidad glenoidea (14), lo que nos lleva a determinar que es vulnerable ante lesiones, tanto inflamatorias, traumáticas y degenerativas del miembro superior (3).

Son cinco articulaciones que forman parte del complejo articular del hombro:

- Articulación glenohumeral
- Articulación subdeltoidea
- Articulación escapulotorácica
- Articulación acromioclavicular
- Articulación esternoclavicular

La articulación gleno-humeral es una articulación verdadera desde el punto de vista anatómico, por el contacto directo entre dos superficies y también reconocida como la más importante.

La articulación subdeltoidea considerada como una articulación falsa porque sus superficies óseas no se articulan, pero desde el punto de vista fisiológico, es verdadera ya que sus dos superficies se deslizan entre sí.

La articulación escapulotorácica es una articulación falsa, al igual q la subdeltoidea y de tipo fisiológica porque esta macánicamente unida a las otras dos articulaciones de su grupo, es decir, que actuan al mismo tiempo.

La Articulación acromioclavicular y la esternoclavicular son dos articulaciones verdaderas y accesorias (19).

El hombro esta compuesto por dos tipos de mecanismos estabilizadores: los primarios o estáticos que conforman la capsula articular, el complejo ligamentoso glenohumeral inferior y el rodete glenoideo. Mientras que los estabilizadores secundarios o dinámicos son los músculos supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular, estos son los que mantienen la unión de la cabeza glenohumeral junto a la cavidad glenoidea (14). Los músculos que aseguran la unión entre superficies articulares, contactando la cabeza del húmero con la cavidad glenoidea, son:

MÚSCULO	ORIGEN	INSERCIÓN	MOVIMIENTOS
Supraespinoso	Fosa supraespinosa del omóplato	Troquíter del húmero	Abducción de hombro
Infraespinoso	Fosa infraespinosa del omóplato	Troquíter	Rotación externa
Redondo menor	Borde lateral del omoplato	Troquíter	Rotación externa
Subescapular	Fosa subescapular del oomóplato	Troquíín	rotación interna

Bíceps braquial	Cabeza corta: escápula (apófisi coracoides).	Radio (tuberosidad radial).	Flexión del codo
	Cabeza larga: escápula (tubérculo supraglenoideo).		

**Tabla N<sup>o</sup> 2: Músculos**

**Elaborado por:** La investigadora

Se hace mención a estos músculos porque sus tendones son afectados en el pinzamiento de hombro, el que sufre más daño es el supraespinoso, pero puede extenderse el dolor a los demás tendones del manguito, y al bíceps braquial.

### **Pinzamientos de hombro**

En 1867 se conoció por primera vez a la bursitis subacromial, posteriormente como síndrome subacromial. En el año de 1972, se introduce el término impingement que significa pinzamiento o roce, para referirse al pinzamiento mecánico del manguito rotador (3).

<b>FACTORES INTRÍNSECOS Y EXTRÍNSECOS RELACIONADOS CON EL PINZAMIENTO DE HOMBRO</b>	
Por compresión primaria	Efecto producido por la compresión extrínseca del arco coracoacromial y la degeneración tendinosa por envejecimiento. Es frecuente en personas mayores de 40 años



Por compresión secundaria	Causado por una inestabilidad glenohumeral anterior. Aparece en gente joven
Por tensión	Por microtraumatismo repetidos durante la fase de desaceleración, que producen una sobrecarga excéntrica del manguito de los rotadores .
Por traumatismos agudos	Tras traumas de alta energía o deportes de contacto. El mecanismo mas frecuente de lesión es la abducción forzada y activa contra resistencia.

**Tabla N<sub>o</sub>. 3: Factores intrínsecos y extrínsecos del PPH**

**Elaborado por:** La investigadora

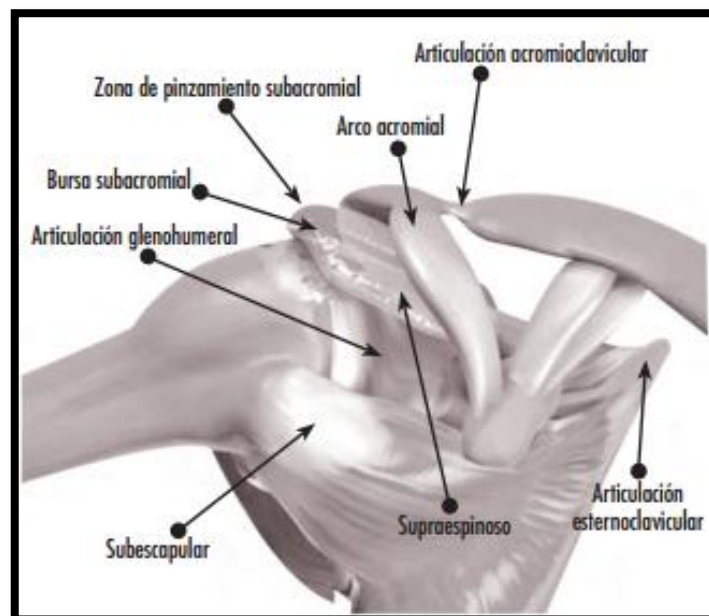
### **Pinzamiento Primario de Hombro**

El pinzamiento primario de hombro, conocido también como pinzamiento subacromial o impingement de salida de hombro, es el principal responsable de la aparición de una lesión del manguito de los rotadores, especialmente en personas de 40 años, de tipo estructural, se define como la estenosis de tejidos blandos que se encuentran en el espacio subacromial como: la bursa subacromial, tendones del manguito rotador (especialmente el tendón del supraespinoso porque es el que roza contra el acromión), porción larga del bíceps, ligamento coracoacromial, que

se oprimen en el pequeño espacio cuya estrechez aumenta y el pinzamiento empeora con los movimientos de brazo por encima de la cabeza, porque el manguito y estructuras aledañas ya mencionadas rozan con el extremo del acromión ocasionando dolor, inflamación e incapacidad funcional, además cuando el tiempo de la lesión continua es posible llegar a una alteración degenerativa, conducida con desgarros y roturas y posteriormente a una cirugía (14,16).

### **Causas de pinzamiento primario:**

- El tipo de acromión
- Engrosamiento de la bursa subacromial
- Prominente tuberosidad mayor del húmero
- Actividades por encima de la cabeza
- Traumatismos, ya sean directos o repetitivos (15).



**Gráfico N<sub>0</sub> 1: Componentes del Hombro.**

## **Pinzamiento secundario de Hombro**

El pinzamiento secundario es de de tipo funcional, se produce en personas jóvenes, especialmente en atletas que practican deportes de lanzamiento, movimientos por encima de la cabeza con rotación externa y traslación anterior. Se asocia a un déficit de la rotación interna de hombro, secundario a un engrosamiento de la cápsula posterior.

### **Causas del pinzamiento secundario:**

- Sobrecarga de tejidos blandos y aledaños al hombro.
- Inestabilidad de la articulación glenohumeral
- Desequilibrios musculares
- Diskinesia de la escápula
- Tensión en la cápsula posterior (15).

### **Estadios de evolución del pinzamiento**

Además, Neer estableció tres estadios de evolución del pinzamiento de hombro (16) :

	<b>ETAPA I</b>	<b>ETAPA II</b>	<b>ETAPA III</b>
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	Edema y hemorragia	fibrosis y tendinitis	Osteofitos y roturas parciales o totales del tendón del manguito de los rotadores
<b>EDAD TÍPICA</b>	-25	25-40	+40
<b>CURSO CLÍNICO</b>	Reversible	Dolor recurrente con actividad	Limitación funcional progresiva

<b>TRATAMIENTO</b>	Conservador	Considerar burssectomía	Acromioplastia anterior y reparo del manguito rotador
--------------------	-------------	----------------------------	---

**Tabla N<sub>0</sub>. 4: Estadios de evolución del PPH**

**Elaborado por:** La investigadora.

Neer demostró 4 factores que provocan el síndrome de impacto subacromial:

<b>Factor vascular</b>	Alteraciones de vascularidad del supraespinoso
<b>Factor degenerativo</b>	Edad avanzada
<b>Factor mecánico</b>	Acromión de tipo ganchoso o prominente
<b>Factor traumático</b>	Por sobreuso

**Tabla N<sub>0</sub>. 5: factores del PPH**

**Elaborado por:** La investigadora

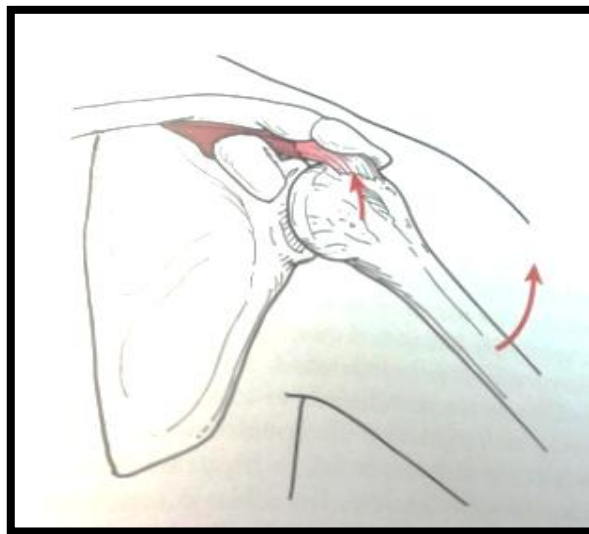
Según Matsen existen estos factores internos del pinzamiento primario de hombro:

- Anomalía congénita o espolones degenerativos en la articulación acromioclavicular.
- Unión anómala de una postfractura, acromión no fusionado o espolones degenerativos en la superficie inferior del acromión.
- Engrosamiento del tendón del manguito de los rotadores por depósitos de calcio o causa post-traumática, post-quirúrgica.

- Anomalías congénitas, posición anormal de la apófisis coracoides después de un traumatismo o una cirugía.
- Consolidaciones defectuosas o anomalías congénitas por la prominencia aumentada de la tuberosidad mayor del húmero (15).

### **Clínica**

- Dolor en la cara anterior y lateral del hombro que empeora después de las labores diarias
- Incapacidad para dormir sobre el lado afectado en las noches
- Crepitación cuando el paciente levanta el brazo por encima de los 60°
- Dificultad para realizar actividades muy sencillas levantando el miembro superior por encima de su cabeza.
- Limitación del arco articular al levantar el brazo.
- Atrofia muscular del manguito rotador especialmente del supraespinoso e infraespinoso (17).



**Gráfico N<sub>0</sub> 2: Pinzamiento de hombro**

## Pruebas de exploración física

Las pruebas de exploración física son técnicas manuales que el fisioterapeuta aplica para valorar al sujeto, detectar diversas patologías, dar un diagnóstico clínico y evitar la confusión con otras alteraciones.

Las pruebas musculares específicas para el diagnóstico del pinzamiento del hombro son el test de Hawkins y el de Neer (18), debido a que durante los movimientos de rotación interna y flexión completa del hombro se registran mayor presión ocasionando el pinzamiento (21).

- La *maniobra del impingment de Hawkins* es una de las pruebas de exploración del síndrome subacromial más utilizadas, demostrando en el estudio de Park una sensibilidad del 74%, una especificidad del 40%, con una precisión del 62%.(18).

Para esta maniobra, es utilizada para valorar si el pinzamiento de hombro se está originando por el roce del tendón del supraespinoso contra el ligamento coracoacromial.

El sujeto se encuentra en posición sedente, con el hombro y codo en flexión de  $90^{\circ}$ , el fisioterapeuta realiza una rotación interna de hombro, la prueba es positiva si provoca dolor a la rotación interna (17).

- La *maniobra de Neer* está dirigida para evaluar el espacio subacromial, alcanzando una precisión global del 55%, una sensibilidad del 68% y 30% de especificidad según el estudio de Park.

El sujeto en posición sedente, consiste en realizar una elevación pasiva del miembro superior en abducción, flexión y rotación interna, mientras el fisioterapeuta mantiene bloqueada la escápula. Es positiva la maniobra cuando aparece un dolor por conflicto en el espacio subacromial (18).

Cabe mencionar que la maniobra de Hawkins es mucho más precisa con un 62% para detectar pinzamiento primario de hombro, mientras que la prueba de Neer obtuvo un 55% de precisión diagnóstica (21).

Los dos tests para pinzamiento primario de hombro presentan 35% de especificidad y 71% de sensibilidad, lo que significa que sean realizados sistemáticamente (6).

### **La prueba para valorar el tendón del supraespinoso**

- Prueba de Jobe- *Empty can* test o lata vacía se utiliza para valorar la tendinitis del supraespinoso, en el estudio de Itoi se obtuvo el 99% de sensibilidad para detectar lesiones del manguito rotador confirmadas y una especificidad del 43%.

El fisioterapeuta se coloca frente al sujeto, le coloca el miembro superior en 90<sup>0</sup> de abducción, 30<sup>0</sup> de flexión anterior y en rotación interna con el pulgar hacia abajo. Se le aplica una resistencia hacia caudal mientras el sujeto intenta mantener la posición inicial.

La prueba es positiva cuando existe dolor, indicando una tendinitis del supraespinoso (18).

## **Patologías de hombro y factores de riesgo laboral físico-mecánicos**

Las patologías de hombro son la tercera causa mas frecuente de consulta al médico, por dolor o disfunción en el hombro, entre las más comunes que engloba varias alteraciones en el espacio subacromial son la tendinitis o rotura del manguito rotador y bíceps, tendinitis calcificante de hombro y bursitis subacromial.

Los factores ocupacionales y físicos como el trabajo repetitivo o forzado, posturas inadecuadas, posición bípeda por tiempo prolongado, son factores de riesgo para padecer trastornos que afecten el hombro, asociandose a altos niveles de discapacidad (16).

### **Factores de riesgo**

Los factores de riesgo que estan asociados con el pinzamiento de hombro son los siguientes:

- Posturas profundas y forzadas del hombro
- Movimientos repetitivos y forzados del miembro superior, especialmente del hombro
- Fuerza relacionada con la manipulación de cargas
- Movimientos repetidos o posturas mantenidas con el codo flexionado
- Exposición a movimientos vibratorios del miembro superior.

Todas estas características son los multifactores de riesgo por los que se va adquiriendo durante el período laboral el pinzamiento de hombro, ya que actúan de forma unitaria o lo más común de manera combinada (7).



### **2.3 Hipótesis o Supuestos**

**Hipótesis Nula:** Existe una BAJA incidencia del pinzamiento primario de hombro en los Trabajadores de la Industria Metalúrgica en Cotopaxi.

**Hipótesis Alternativa:** Existe una ALTA incidencia del pinzamiento primario de hombro en los Trabajadores de la Industria Metalúrgica en Cotopaxi.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Tipo de Investigación**

El tipo de investigación que se aplicará en el presente estudio es de enfoque cualitativo debido a que los datos y mediciones que se obtendrán serán a través de palabras. Se enfatiza en la descripción e interpretación que ha sido recogida. En este trabajo investigativo se utilizará pruebas y test de valoración específicos que son maniobras como Empty can, Neer y Hawkins que permiten explorar y diagnosticar el pinzamiento de hombro existente en cada individuo. De nivel descriptivo- observacional ya que el estudio es de carácter epidemiológico.

#### **3.2 Selección del Área o ámbito de estudio**

- Delimitación espacial: Corporación Ecuatoriana de Aluminio S.A. “CEDAL” ubicada en el cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi.
- Personas/ sujetos: trabajadores que laboran en la Corporación Ecuatoriana de Aluminio S.A. “CEDAL”, que cumplan con los criterios de inclusión y criterios de exclusión.

#### **3.3 Población**

Del total de la población que son 236 trabajadores, solamente 36 participantes de los diferentes departamentos de la Empresa Ecuatoriana de Aluminio S.A. “CEDAL” están disponibles para ser valorados y detectados pinzamiento primario

de hombro, de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión detallados a continuación.

### **3.4 Criterios de Inclusión y exclusión**

#### **Criterios de inclusión**

- Trabajadores que sean mayores de 40 años (den positivo la maniobra Empty can).
- Personal que autorice ser parte de la investigación.

#### **Criterios de exclusión**

- Trabajadores menores de 40 años
- Sujetos que hayan sido sometidos a una cirugía de hombro.
- Personas que no cumplan con los factores de riesgo laborales (Área administrativa y planta de tratamiento).
- Trabajadores que tengan fracturas recientes de miembro superior.
- Personal que no firme el consentimiento informado autorizando ser parte de la investigación.

### **3.5 Diseño Muestral**

El proyecto se realizará mediante un muestreo conveniente, en la investigación forman parte 236 trabajadores, se escogerá solamente a los participantes calificados de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión antes mencionados, de los diferentes departamentos de la Empresa Ecuatoriana de Aluminio S.A. “CEDAL”, que se describe de la siguiente manera:

Del total (236 sujetos), se restaron al personal del área administrativa y planta de tratamiento que son 36, quedando 200 sujetos, se redujo a 135 menores de 41 años, conformado por 65 personas de 40 años en adelante, además se separó 29 participantes que arrojaron negativo en el Empty can test, cabe resaltar que no se excluyó al personal que incluye en los criterios de exclusión con fracturas recientes de miembro superior, que hayan sido sometidos a cirugía de hombro o que no hayan firmado el consentimiento informado, debido a que no se encontró dicha población; Finalmente, quedaron 36, a dichos trabajadores se les aplicará los test de valoración de Hawkins y Neer para detectar el número de nuevos casos con Pinzamiento primario de hombro en la empresa de estudio.

### 3.6 Operacionalización de Variables

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<p><b>Incidencia.-</b> es el número de nuevos casos en una población determinada y en un período de tiempo</p> <p><b>Pinzamiento primario de hombro.-</b> se define como la estenosis de tejidos blandos que se encuentran en el espacio subacromial, se oprimen en el pequeño espacio ocasionando dolor, inflamación e incapacidad funcional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Físico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dolor</li> <li>- Limitación funcional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas de exploración física.</li> <li>- Observación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maniobras-test de valoración (Empty can test, maniobra de Neer y de Hawkins)</li> <li>- Ficha de observación</li> </ul>

Tabla N<sub>o</sub>. 6: Operacionalización de variables

Elaborado por: La investigadora.

### 3.7 Descripción de la Intervención y procedimientos para la recolección de información.

#### Plan de recolección de datos

Se dialogó con los directivos para realizar un estudio en la empresa y mediante un oficio fue aceptada la petición para realizar el proyecto con el permiso correspondiente y a cargo del médico ergónomo.

El departamento Administrativo de Recursos Humanos fue el encargado de proporcionar los datos de los participantes que consiste en: nombres, edad, departamento al que pertenecen y tiempo de trabajo, mediante un documento en Excel, que fue analizado y escogido al personal correspondiente para el estudio.

En la investigación forman parte 236 trabajadores, para la recolección de los siguientes datos, debo notificar a los participantes elegidos de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión mencionados en el marco metodológico (capítulo III) que han sido elegidos para el estudio pertinente, conformando finalmente por 65 individuos, cada uno de ellos deben acudir al dispensario médico, posteriormente para evaluarles.

Se inició aplicando el Empty can test a 65 personas para determinar si tienen tendinitis de supraespinoso, debido a que este es el principal afectado en el roce contra el acromión, 29 participantes dieron negativa la maniobra, es decir que se encuentran es un estadio agudo de lesión y a los 36 restantes que denotaron

positivo se les aplicó los test de valoración específicos: Neer y el de Hawkins para diagnosticar y analizar quienes desarrollaron PPH.

Los participantes acudieron a la evaluación en los siguientes horarios, de acuerdo a la disposición del turno de cada trabajador:

**Turno 1:** 07:00 - 15:00 horas

**Turno 2:** 15:00 – 23:00 horas

**Turno 3:** 23:00 – 07:00 horas

El tiempo de cada test, toma unos 4 minutos aproximadamente. Los datos fueron recolectados en el período de 15 días.

### **Empty can**

**(valora el tendón del subescapular)**

- **Posición del sujeto:** Sentado, con los hombros abducción de 90<sup>0</sup>, en rotación interna con los pulgares mirando al suelo.
- **Posición del fisioterapeuta:** Posterior al paciente en bipedestación, el evaluador coloca sus manos en la parte distal- superior de los brazos, le solicitamos al paciente que mantenga la posición mientras el fisioterapeuta aplica una resistencia hacia caudal.

La prueba es positiva si aparece dolor o incapacidad para mantener la posición indicando una alteración inflamatoria o degenerativa del tendón del

supraespinoso.



### **Pruebas para valorar el pinzamiento primario de hombro:**

Las pruebas de Hawkins y Neer son maniobras que valoran el pinzamiento en el espacio subacromial y se los aplica a 36 trabajadores del total de la población de la investigación.

La maniobra de Hawkins es más precisa al momento de valorar el pinzamiento de hombro comparado con el test de Neer, se lo aplica como prueba para comprobar la patología de estudio.

### **Maniobra de Hawkins**

- **Posición paciente:** sedente
- **Posición fisioterapeuta:** en bipedestación y antero-lateral al paciente,



el evaluador coloca el hombro del sujeto en flexión de  $90^{\circ}$ , rotación interna y flexión del codo.

Una mano sostiene el codo y la otra mano la parte distal del antebrazo.

- **Ejecución:** lleva pasivamente a rotación interna de hombro.

Es positiva la prueba si existe dolor al realizar el movimiento. Valora el atrapamiento de las estructuras subacromiales.

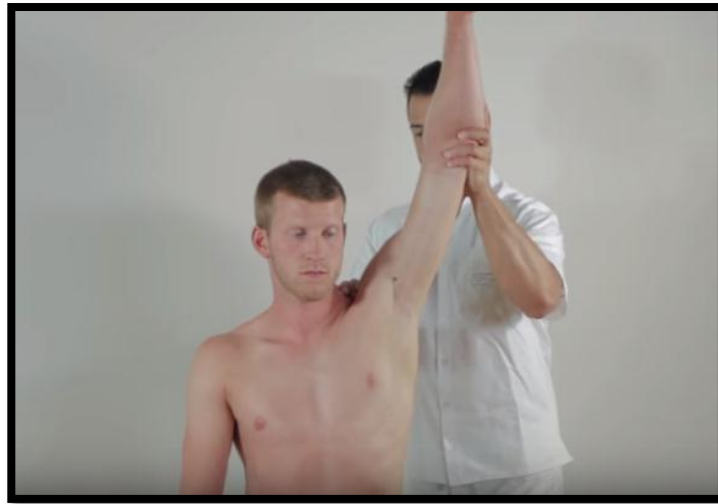


### **Maniobra de Neer**

- **Posición del paciente:** sedente
- **Posición del fisioterapeuta:** en bipedestación posterior y lateral al paciente. Una mano sobre el hombro, fijando el omóplato, la otra mano sostiene el extremo distal del brazo.
- **Ejecución:** pasivamente flexiona el hombro del sujeto a  $180^{\circ}$ .

Da positiva la prueba cuando aparece el dolor al final del arco del movimiento.

Valora si existe atrapamiento en el espacio subacromial.



Al finalizar las pruebas de valoración se registró el resultado, positivo o negativo de los miembros superiores en la ficha de observación realizada.

- Las valoraciones que se aplican para detectar el pinzamiento primario de hombro serán realizadas mediante pruebas manuales enfocadas a determinar de manera cualitativa la positividad o negatividad de las mismas.
- La observación que nos permite presenciar las gesticulaciones o sensación dolorosa al realizar los test de valoración específicos, e ir apuntando en la ficha de observación los resultados de los tests.

- Los datos serán analizados, calculados y procesados mediante la estadística descriptiva, a través de la Frecuencia.

### **3.8 Aspectos Éticos**

En la presente investigación se cuidará la integridad de los participantes, es decir, que los sujetos tendrán la capacidad de decidir sin ninguna clase de influencia si quieren ser parte del estudio, se conservará sus nombres anónimos (excepto en el consentimiento informado), y sus rostros no aparecerán en las fotografías, además su bienestar y dignidad prevalecerán ante todo. Se le presentará un consentimiento informado, este será escrito y firmado, en el que el sujeto confirmará su deseo de participar en el estudio o no.

También se le indicará beneficios por participar, es decir podrán ser diagnosticados gratuitamente, además contribuirán con el desarrollo de la investigación científica y optimizarán su calidad de vida recibiendo la propuesta de un plan preventivo. Tendrán el derecho de renunciar a su participación en el momento que ellos crean conveniente. La empresa y la investigadora tendrán el derecho de confidencialidad de los datos obtenidos del personal. El informe de los resultados de las pruebas serán emitidas a través del personal del dispensario médico y la investigadora, una vez culminado el estudio, dirigido a los beneficiarios.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Objetivo 1.** Examinar a través del Empty can test que trabajadores presentan tendinitis del supraespinoso.

EMPTY CAN		
	FRECUENCIA	%
Negativo	29	44,62
Positivo	36	55,38
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>

Tabla N<sup>o</sup> 9: Empty can test

Elaborado por: Benavides, Nataly

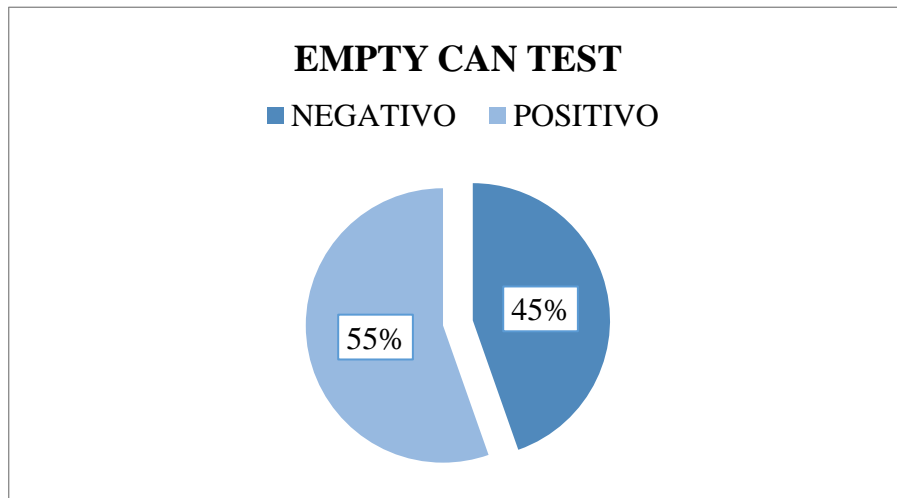


Gráfico N<sup>o</sup> 3: Empty can test

Elaborado por: Benavides, Nataly

**Análisis:**

En el 55% de los trabajadores se obtuvo positivo el Empty can test, mientras que el 45% dieron negativo el resultado del test.

**Interpretación:**

De los resultados obtenidos, en el mayor porcentaje se obtuvo positiva la prueba de valoración a través del Empty can, lo que se deduce que el 55% presenta tendinitis del supraespinoso y el 45% restante no presenta tendinitis del supraespinoso.

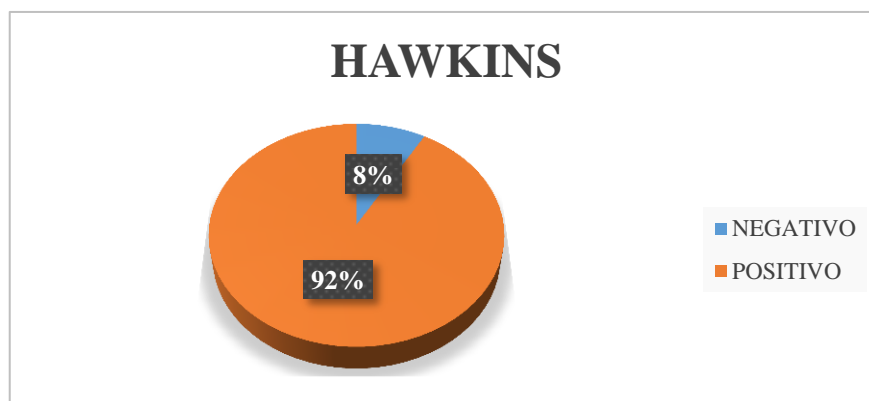
**Objetivo 2.** Identificar que trabajadores presentan positivo a las maniobras de Hawkins y Neer para pinzamiento primario de hombro.

- Maniobra de Hawkins

<b>HAWKINS</b>		
	<b>FRECUENCIA</b>	<b>%</b>
Negativo	3	8,33
Positivo	33	91,67
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>100%</b>

**Tabla N<sub>0</sub> 10: Test de Hawkins**

**Elaborado por:** Benavides, Nataly



**Gráfico N<sub>0</sub> 4: Test de Hawkins**

**Elaborado por:** Benavides, Nataly

**Análisis:**

El 92% de los trabajadores de la Empresa dieron positivo el test de Hawkins para valorar el PPH y el 8% restante arrojó negativo el test de Hawkins.

### Interpretación:

El 92% de los participantes presentó positiva la prueba de Hawkins, es decir que existe un gran porcentaje que es diagnosticado pinzamiento primario de hombro crónico; en el 8% resultó negativo el test, lo que se deduce que existe un mínimo porcentaje que está desarrollando el PPH y se encuentran en estadio agudo.

- Maniobra de Neer

NEER		
	FRECUENCIA	%
Negativo	4	11,11
Positivo	32	88,89
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>100%</b>

Tabla N<sub>0</sub> 11: Test de Neer

Elaborado por: Benavides, Nataly

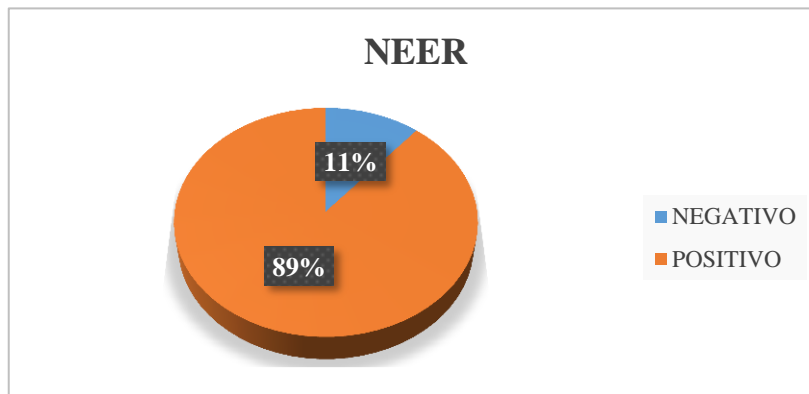


Gráfico N<sub>0</sub> 5: Test de Neer

Elaborado por: Benavides, Nataly

**Análisis:**

El 89% de los sujetos que han sido evaluados a través de test de Neer son diagnosticados pinzamiento primario de hombro y el 11% arrojaron negativo en la prueba de valoración.

**Interpretación:**

Se observa en el gráfico circular que en el 89% de la población de estudio desarrolló pinzamiento primario de hombro, mientras que el porcentaje sobrante dio negativo a la valoración aplicando el test de Neer; se refleja en los resultados que existe un alto número que tiene PPH y una pequeña cantidad que está comenzando a desarrollar PPH.

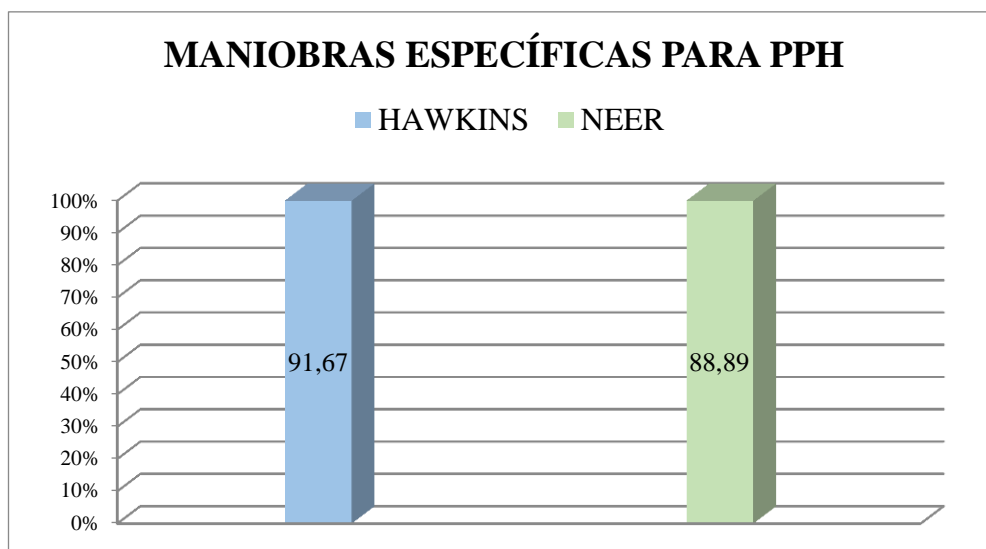
- Maniobra de Hawkins y Neer

<b>HAWKINS Y NEER</b>		
<b>TEST</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>%</b>
Hawkins	33	91,67
Neer	32	88,89
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>100%</b>

**Tabla N<sub>o</sub> 12: Hawkins y Neer**

**Elaborado por:** Benavides, Nataly





**Gráfico N<sup>o</sup> 6: Hawkins y Neer**

Elaborado por: Benavides, Nataly

**Análisis:**

El 91,67% de la población de estudio presentó un resultado positivo a la valoración mediante el test de Hawkins y en el 88,89% se detectó positivo a través de la prueba de Neer.

**Interpretación:**

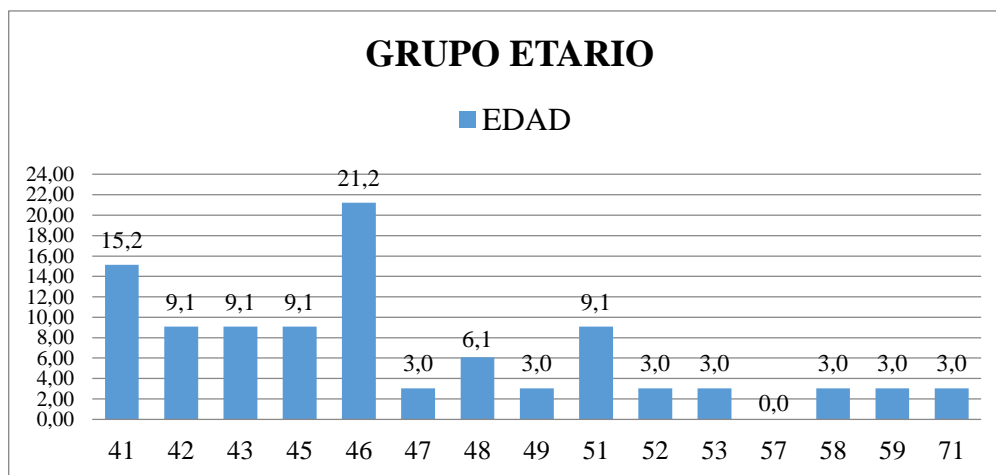
Mediante dicho análisis se identifica que en el 91,67% de los trabajadores se diagnosticó pinzamiento primario de hombro con la utilización del test de valoración de Hawkins, y con el test de Neer se diagnosticó en el 88,89%, por lo que se menciona que ambos test tienen valores similares, con un porcentaje mínimo de error con el test de Neer, esto es comprensible ya que el test Hawkins es más preciso al momento de valorar el PPH, Neer se lo aplicó como prueba para comprobar la lesión.

**Objetivo 3.** Determinar por grupo etario en donde existe mayor incidencia.

EDAD	FRECUENCIA	%
41	5	15,15
42	3	9,09
43	3	9,09
45	3	9,09
<u>46</u>	<u>7</u>	<u>21,21</u>
47	1	3,03
48	2	6,06
49	1	3,03
51	3	9,09
52	1	3,03
53	1	3,03
57	0	0,00
58	1	3,03
59	1	3,03
71	1	3,03
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>

**Tabla N<sub>0</sub> 13: Grupo etario**

**Elaborado por:** Benavides, Nataly



**Gráfico N<sub>0</sub> 7: Grupo etario**

**Elaborado por:** Benavides, Nataly

**Análisis:**

En los sujetos de estudio diagnosticados PPH, el 21,2% se encuentran en la edad de 46 años, el 15,2% tiene 41 años, el 9,1% de los individuos tienen de 42, 43, 45 y 51 años, el 6,1% tienen 48 años, los que se encuentran en la edad de 47, 49, 52, 53, 58, 59 y 71 años representa el 3.0% de la población.

**Interpretación:**

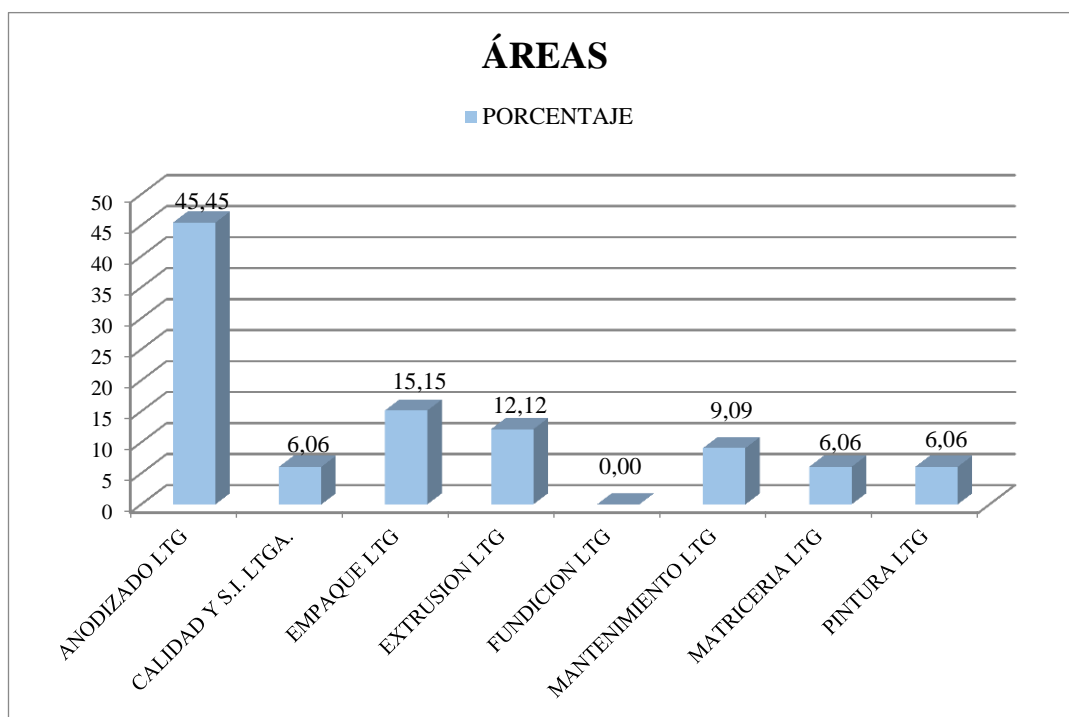
A través de estos resultados procesados se determina que el grupo etario más afectado, diagnosticado PPH se encuentra en la edad de 46 años.

**Objetivo 4.** Establecer el departamento en el que más prevalece la patología

DEPARTAMENTO	41 AÑOS EN ADELANTE	HAWKINS	%
Anodizado	24	15	45,45
Calidad	4	2	6,06
Empaque	10	5	15,15
Extrusión	8	4	12,12
Fundición	4	0	0,00
Mantenimiento	8	3	9,09
Matricería	4	2	6,06
Pintura	3	2	6,06
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>33</b>	<b>100</b>

**Tabla N<sub>0</sub> 14. Departamento**

**Elaborado por:** Benavides, Nataly



**Gráfico N<sub>0</sub> 8. Departamento**

**Elaborado por:** Benavides, Nataly

### **Análisis:**

En el gráfico estadístico se observa que en el área de anodizado presenta PPH en el 45,45% de los trabajadores, seguido del área de empaque con un 15,15%, extrusión con el 12,12%, el área de mantenimiento con el 9,09%, las áreas de calidad, matricería, pintura con el 6,06% y el departamento de fundición con el 0,00%.

### **Interpretación:**

En los resultados obtenidos en la investigación se demuestra que el departamento en la que existe mayor prevalencia de pinzamiento primario de hombro, es el departamento de anodizado.

## **CONCLUSIONES**

- El 55% de los trabajadores presenta positivo en la prueba de Empty can, es decir que un una mayor porcentaje, tienen lesión o molestias en sus hombros, mientras que el 45% no presentan ningún tipo de lesión en base a los resultados negativos, obtenidos a través de..... la maniobra de valoración correspondiente.
- Para diagnosticar el pinzamiento primario de hombro, se realizó dos tipos de test de valoración, los resultados de cada uno de estos test fueron diferentes, la maniobra de Neer obtuvo positivo en el 89% para PPH y la maniobra de Hawkins, que se emplea para comprobar la lesión, ya que

tiene un porcentaje superior de precisión al momento de detectar la patología, que se obtuvo positivo en el 92%, es decir, gran cantidad del personal tiene instaurada una patología crónica y el restante está comenzando a desarrollar PPH en un estado agudo; en conclusión existe un alto porcentaje de incidencia en el personal que labora en la Industria Metalúrgica de Cotopaxi.

- El grupo etario que tiene mayor afectación se encuentra cursando los 46 años, cabe mencionar que el PPH se presenta a partir de los 41 años por las actividades que realizan diariamente en su puesto de trabajo.
- El departamento que presenta mayor porcentaje de pinzamiento primario de hombro es el área de Anodizado con un 45%, equivalente a 15 personas de la población, esta patología tiene mas incidencia en esta área debido a las actividades repetitivas que realizan.
- Se planteó un plan preventivo que será de utilidad para evitar y reducir el número de casos con PPH y además potenciar la funcionalidad para un óptimo rendimiento laboral en los trabajadores, el cual se basa en ejercicios de relajación muscular, un programa de auto stretching y normas preventivas para hombro.

## RECOMENDACIONES

- Se debe diagnosticar y tratar oportunamente la tendinitis del supraespinoso para evitar desarrollar el pinzamiento primario de hombro en los trabajadores.
- Realizar un estudio minucioso para plantear un tratamiento a cada tipo de pinzamiento de hombro, que debe ser actualizado y con un nivel avanzado de efectividad, para tratar de manera óptima y segura a los pacientes que acuden a nuestros servicios profesionales.
- Profundizar acerca de los riesgos y consecuencias ocasionadas en el ambiente laboral por las actividades laborales diarias, con la finalidad de desacelerar los procesos patológicos y alteraciones funcionales en los trabajadores de las diferentes industrias.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### BIBLIOGRAFÍA

Climent, J. Rehabilitación intervencionista, fundamento y técnicas. Madrid: Editorial Ergon; 2012. **(16)**

Donatelli, R. Fisioterapia del Hombro. España: Editorial Monsa; 2013. **(19)**

Kisner, C. Ejercicio terapéutico, fundamentos y técnicas. 5a ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2012. **(15)**

Waldman, S. Atlas diagnóstico del dolor, un enfoque por signos y síntomas.  
España: Editorial Elsevier; 2007. (17)

## **LINKOGRAFÍA**

CEDAL. Página oficial. Disponible en: <http://www.cedal.com.ec/index.php>  
(13)

Ciencia forense. Patología de hombro como enfermedad profesional.  
[Actualizado Nov 2014; citado 20 Nov 2015]. Disponible en:  
<http://ifc.dpz.es/recursos/publicaciones/34/42/07macia.pdf> (2)

Imbiomed. Revista Venezolana de Salud pública. [Actualizado 2 Nov 2014;  
citado 20 Nov 2015]. Disponible en:  
[http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=getDataForDownload&id\\_revista=341&id\\_articulo=105495&pdfFile=Vz-sp151-03.pdf](http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=getDataForDownload&id_revista=341&id_articulo=105495&pdfFile=Vz-sp151-03.pdf) (1)

Iberoamericana-seguridad social org. Gatiso de salud ocupacional basado en el  
hombro doloroso. [Actualizado Abril 2007; citado 1 Dic 2015] Disponible en:  
<http://www.oiss.org/estrategia/Guia-de-Atencion-Integral-de-Salud.html> (6)

UCM. Lavado percutáneo de hombro. [Actualizado 2 Jun 2011; citado 27 Nov  
2015]. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/15895/1/T33807.pdf> (5)

Universidad Nacional de Loja. Ventajas de la Artroresonancia en patología de  
hombro. [Actualizado 2012; citado 7 Dic 2015]. Disponible en:  
<http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/6776> (8)



Universidad de Lleida. Efectividad del tratamiento invasivo de los PGM en pacientes diagnosticados Síndrome de pinzamiento subacromial. [Actualizado 21 May 2015; citado 15 Dic 2015]. Disponible en: <http://www.recercat.cat/bitstream/handle/10459.1/48467/ysantamariap.pdf?sequence=1> (20)

### **CITAS BIBLIOGRÁFICAS- BASE DE DATOS UTA**

**EBSCO HOST.** Ruiz S. Osteofito acromial en el síndrome de pinzamiento de hombro.: Diagnóstico y prevalencia. [Base de datos de Internet]. Jun 2005 [Citado 1 diciembre 2015]. Disponible en:

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=3b1c250f-4357-48a8-8d27-dd71b349c375%40sessionmgr120&vid=1&hid=105> (7)

**EBSCO HOST.** Villanueva J. Infección subdeltoidea de hombro.: Reporte de un caso. [Base de datos de Internet]. Oct 2002 [Citado 20 noviembre 2015]. Disponible en:

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=343cce96-4e44-4dbc-8211-26d57b4ac836%40sessionmgr115&vid=1&hid=105> (9)

**EBSCO HOST.** Mendoza I. Resultados Clínicos del tratamiento quirúrgico abierto del síndrome de pinzamiento subacromial. [Base de datos de Internet]. Feb 2005 [Citado 20 noviembre 2015]. Disponible en:

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=4afc2008-61a0-41da-b4b2-db66cbc88e69%40sessionmgr115&vid=1&hid=105>

(10)

**EBSCO HOST.** Perea B. Eficacia de la inyección local de acetato de metilprednisolona en el síndrome de pinzamiento subacromial. [Base de datos de Internet]. Nov 2008 [Citado 20 Nov 2015]. Disponible en:

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=11&sid=deded905-4d96-4728-a5d7->

<fd3e4f40ed93%40sessionmgr120&hid=105&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=90477537&db=a9h> (11)

**EBSCO HOST.** García J. Síndrome de pinzamiento del manguito rotador, asociado a radiculopatía cervical: manejo quirúrgico. [Base de datos de Internet]. Jul 1990 [citado 12 diciembre 2015]. Disponible en:

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=d1f4250e-6ba1-4ddc-8191-916017fae634%40sessionmgr104&vid=0&hid=105&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=4236424&db=a9h> (12)

**EBSCO HOST.** Cázares R. Plastia del Manguito rotador con técnica de sutura puente Bridge. [Base de datos de Internet]. Feb 2013 [Citado 22 diciembre 2015]. Disponible en:

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?sid=45d55033-ebaa-42f9-a0ca-dbd9e4a3ec88%40sessionmgr103&vid=1&hid=105&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=4236402&db=a9h> (18)

**EBSCO HOST.** Torres A. Morphometry of Acromion and its Clinical Implications. [Base de datos de Internet]. Ene 2007 [citado el 22 de enero del 2013]. Disponible en:

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=4354bfba-0e54-47f2-84a0-291b23dc37cf%40sessionmgr104&vid=4&hid=110> (3)

**EBSCO HOST.** Martins. L. Assessment of proprioceptive exercises in the treatment of rotator cuff disorders in nursing professionals: a randomized controlled clinical trial. [Base de datos de Internet]. Nov 2012 [citado 29 Nov 2015]. Disponible en:

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=fe59c2cb-c72d-4458-b3c1-fb110bf91a4a%40sessionmgr4003&vid=6&hid=4212> (4)

**EBSCO HOST.** Almeida. M. The prevalence of musculoskeletal diseases among casual dock workers. [Base de datos de Internet]. Abr 2012 [citado 2 Dic 2015]. Disponible en:

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=fe59c2cb-c72d-4458-b3c1-fb110bf91a4a%40sessionmgr4003&vid=11&hid=4212> (14)

## Anexos

### A1

#### **DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

#### **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

#### **FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**

#### **CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

El presente documento de Consentimiento Informado se dirige a los trabajadores de la Corporación Ecuatoriana de Aluminio S.A. “CEDAL” de la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi, se les hace una invitación para participar en la investigación: *“Incidencia del pinzamiento primario de hombro en trabajadores de la Industria Metalúrgica en Cotopaxi”*

Yo, Yajaira Nataly Benavides Mayo, estudio en la Universidad Técnica de Ambato y me encuentro realizando mi proyecto de graduación, para obtener mi título de Licenciada en Terapia Física, quiero invitarle a participar de esta investigación. No tiene que decidir hoy si va a participar o no en esta investigación. Cualquier inquietud hágamelo saber.

Las patologías de hombro son una gran problemática en el ámbito laboral lo que conlleva al deterioro funcional articular, ocasionando pérdidas económicas tanto a nivel personal como de la empresa debido al ausentismo laboral prolongado, generando así una disminución de la productividad y rentabilidad. Por esta razón se crea la necesidad de realizar una indagación acerca del número de nuevos casos

de pinzamiento primario, causada por factores de sobreesfuerzo y movilidad repetitiva del miembro superior, afectando de esta manera su a su hombro.

En la presente investigación:

- 1) Se le presentará un consentimiento informado, este será escrito y firmado, en el que el sujeto confirmará su deseo de participar en el estudio.
- 2) Recibirá el beneficio de una propuesta de un plan preventivo que será de utilidad para evitar el deterioro de su hombro.
- 3) Contribuirán con el desarrollo de la investigación científica
- 4) Mejorará su disfunción y optimizará su calidad de vida.
- 5) Usted está en todo el derecho de dejar de participar en este proyecto, cuando crea necesario.
- 6) Se cuidará la integridad de los participantes
- 7) Se conservará sus nombres anónimos (excepto en el consentimiento informado)
- 8) Sus rostros no aparecerán en las fotografías
- 9) El estudio durará 15 días. Durante ese tiempo, será necesario que acuda dispensario médico un solo día, por el lapso de 15 minutos.
- 10) Los datos serán recolectados y los resultados analizados por parte del investigador.
- 11) Durante la investigación no habrá ningún posible riesgo que pueda afectar su vida.
- 12) Al finalizar la investigación se les informará a los participantes los resultados de sus test de valoración, el encargado será el Médico Ergónomo de la empresa.

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo, \_\_\_\_\_ portador del número de  
cédula: \_\_\_\_\_, el día \_\_\_\_\_ **ACEPTO**, formar parte de  
la investigación sobre: *“Incidencia del pinzamiento primario de hombro en  
trabajadores de la Industria Metalúrgica en Cotopaxi”* después de haber leído  
clausulas, condiciones y posibles riesgos durante la intervención.

\_\_\_\_\_

FIRMA

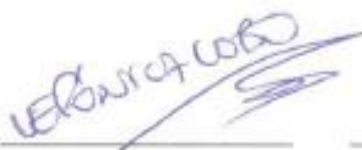
**FICHA DE OBSERVACIÓN**

FICHA DE OBSERVACIÓN										
	Código	Edad	Departamento	Empty can		Hawkins		Neer		Observaciones
				D	I	D	I	D	I	
01										
02										
03										
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										

Validada por:



Lic. Ma. Augusta Latta



Lic/Ft Verónica Cobo



Lic Ma. Teresa Naranjo

A4

**VALORACIONES AL PERSONAL**



**Gráfico N<sub>0</sub> 9: Empty can test**



**Gráfico N<sub>0</sub> 10: Empty can test**

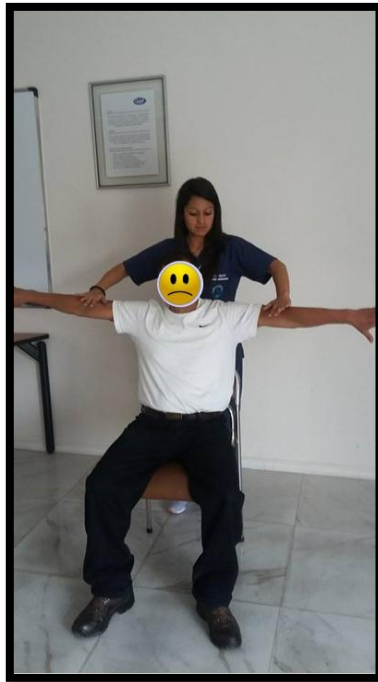




**Gráfico N<sub>0</sub> 11: Maniobra de Hawkins**



**Gráfico N<sub>0</sub> 12: Maniobra de Hawkins**



**Gráfico N<sub>0</sub> 13: Maniobra de Neer**



**Gráfico N<sub>0</sub> 14: Maniobra de Neer**

**PLAN PREVENTIVO PARA  
PINZAMIENTO PRIMARIO DE HOMBRO**

El siguiente programa está dirigido a los trabajadores de la empresa CEDAL con el objetivo de potenciar el trabajo muscular, prevenir el pinzamiento primario de hombro y preparar a la población para una óptima actividad laboral y un rendimiento máximo en su puesto de trabajo.

El programa constará de ejercicios de estiramiento, relajación y normas preventivas para el hombro.

**Auto stretching**

**Estiramiento del subescapular**

Con el codo flexionado, ligeramente apegado al cuerpo y el antebrazo realizando una palanca sobre la pared para llevar a rotación externa y estirar.



**Gráfico N<sub>0</sub> 15: Estiramiento del subescapular**

### **Estiramiento del infraespinoso**

Nos sostenemos de la esquina de la pared con el hombro estirado por detrás de la columna. Las rodillas deben estar ligeramente flexionadas para impulsarnos hacia arriba.



**Gráfico N<sub>0</sub> 16: Estiramiento del infraespinoso**

### **Estiramiento del supraespinoso**

Es un tanto complicado el siguiente ejercicio, por lo que se requerirá de ayuda para colocar en posición correcta el brazo. Con el brazo por atrás de la espalda y el codo flectado. La mano contralateral sostiene el codo y lo lleva hacia afuera y hacia arriba de la espalda



**Gráfico N<sub>0</sub> 17: Estiramiento del supraespinoso**

### **Estiramiento del bíceps**

Se coloca el dedo pulgar e índice en forma de 'L', apegado el miembro superior contra la pared, con el hombro y codo en extensión. Mantenemos la posición durante 30 segundos.



**Gráfico N<sub>0</sub> 18: Estiramiento del bíceps braquial**

### **Estiramiento del tríceps**

Con el hombro y codo flexionados (el brazo por detrás de la cabeza), presionamos sobre el codo con el pulgar y la mano contraria para forzar aumentar la flexión y llevar a cabo el estiramiento. Mantenemos la posición durante 30 segundos.



**Gráfico N<sub>0</sub> 19: Estiramiento del tríceps braquial**

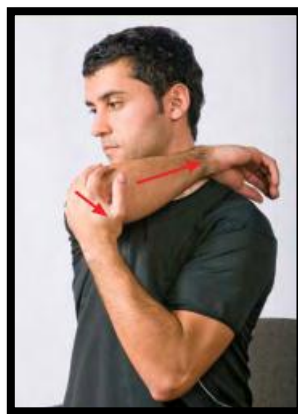
## **Estiramiento del redondo menor**

*Forma 1.* El hombro en flexión horizontal, con la mano contraria se hace presión del brazo hacia el pecho.



**Gráfico N<sub>0</sub> 20: Estiramiento 1 del redondo menor**

*Forma 2.* El sujeto se coloca con el codo flexionado y el brazo por delante del tronco, la mano contraria realiza una presión para llevar el brazo hacia posterior y estiramos durante 30 segundos



**Gráfico N<sub>0</sub> 21: Estiramiento 2 del redondo menor**

## **Estiramiento del deltoides anterior, pectoral mayor y bíceps braquial**

Con los hombros en extensión y los dedos entrelazados, mantenemos la posición durante 30 segundos.

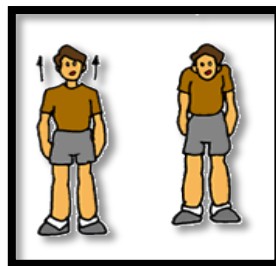


**Gráfico N<sub>0</sub> 22: Estiramiento del deltoides anterior, pectoral mayor y bíceps braquial**

## **Ejercicios de relajación muscular para hombros**

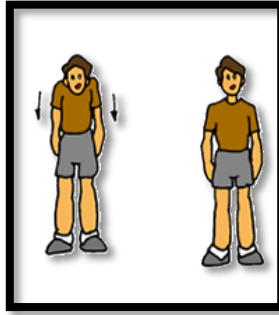
Los ejercicios de relajación disminuirán la tensión acumulada en la región del hombro y por lo tanto mejorarán la movilidad. Se deben ejecutar 20 repeticiones de cada ejercicio.

### **Elevación de hombros**



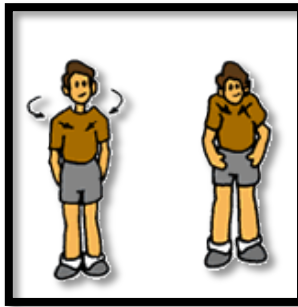
**Gráfico N<sub>0</sub> 23: Elevación de hombros**

**Depresión de hombros**



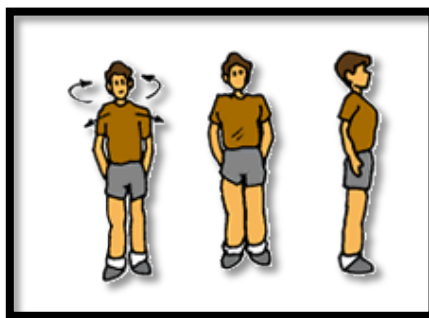
**Gráfico N<sub>0</sub> 24: Depresión de hombros**

**Giro de hombros hacia adelante**



**Gráfico N<sub>0</sub> 25: Giro de hombros**

**Giros de hombros hacia atrás**



**Gráfico N<sub>0</sub> 26: Giro de hombros**



## Normas preventivas para hombro

- El puesto de trabajo debe contar con un diseño ergonómico para evitar sobreesfuerzos y favorecer la comodidad.
- Realizar las actividades laborales evitando posturas inadecuadas, con los hombros en posición de reposo.
- Evitar la utilización de herramientas con carga vibratoria elevada.
- Alternar las actividades para favorecer la utilización de diversos grupos musculares.
- Evitar los esfuerzos prolongados y el uso de fuerza manual excesiva
- Programar descansos para la realización de ejercicios de relajación y estiramientos de hombro.
- Informar al personal médico sobre la aparición de síntomas, que puedan ser tratados en estadios agudos.
- Evitar aplicar fuerzas excesivas, a través de la utilización de herramientas eléctricas.
- Mantener las herramientas en buenas condiciones para evitar emplear un esfuerzo adicional o posturas inadecuadas.

**Tabla N<sub>0</sub> 15: Normas preventivas**

**Elaborado por:** La investigadora.

**AUTORIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO**



TERAPIA  
FÍSICA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

Facultad de Ciencias de la Salud

Carrera de Terapia Física

Calles Salvador y México (Cda. Ingahurco) Telefax: 3730268 Ext. 5217  
Ambato, Ecuador

FCS-TF-0019  
Ambato, 06 de enero de 2016

Ingeniero  
Martín Burbano  
Gerente  
Corporación Ecuatoriana de Aluminio CEDAL S.A.  
Latacunga

De mi consideración:

Muy comedidamente solicito de usted se sirva autorizar a la señorita Yajaira Nataly Benavides Mayo con C.C. # 0503880668, estudiante de Décimo Nivel de la Carrera de Terapia Física de la Universidad Técnica de Ambato, el desarrollo de su trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación bajo el tema "INCIDENCIA DEL PINZAMIENTO PRIMARIO DE HOMBRO EN TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA METALÚRGICA EN COTOPAXI", en su distinguida institución.

Por la favorable atención que se dé al presente, agradezco y suscribo.

Atentamente,

Lcda. Mg. Narciza Cedeño Zamora  
Coordinadora Carrera Terapia Física (e)



Anexo: solicitud y fotocopias de la Resolución CD-P-2583

Elaborado por:	AD1	06/01/2016	
Revisado por:	NCE		
Autorizado por:	NCE		