



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

FACULTAD DE MEDICINA

CARRERA DE KINESIOLOGÍA

**Efectividad del ejercicio aeróbico en pacientes con dolor crónico
de hombro.**

Tesis para optar al grado de

Licenciado en Kinesiología.

Autores:

Daniela F. Paillalef Fuentes
Katherine A. Scheuermann Rifo
María C. Pereira Melo



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

FACULTAD DE MEDICINA

CARRERA DE KINESIOLOGÍA

¿Cuál es la efectividad del ejercicio aeróbico sumado a la terapia convencional en comparación a la terapia convencional por si sola en pacientes con dolor crónico de hombro medido en términos de intensidad de dolor, funcionalidad y calidad de vida; de la ciudad de Temuco, durante los años 2017 y 2018?

Tesis para optar al grado de

Licenciado en Kinesiología.

Autores:

Daniela F. Paillalef Fuentes

Katherine A. Scheuermann Rifo

María C. Pereira Melo

Profesor guía:

Claudio Bascour

Resumen

Introducción: : El dolor se define como una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a una lesión tisular real o potencial, que presenta una función protectora, la que se pierde cuando pasa a denominarse dolor crónico. El dolor crónico se presenta principalmente como dolor músculo esquelético en donde el hombro es la tercera causa de esta afección. El abordaje de la patología se hace en base a una terapia estándar, la que no presenta grandes modificaciones, es por esto que queremos incluir el ejercicio aeróbico, el cual tiene múltiples beneficios a nivel global del individuo, donde nuestro principal énfasis es la liberación de sustancias que van a modular el dolor a nivel central y entregar la sensación de bienestar.

Objetivo: Evaluar la efectividad del ejercicio aeróbico sumado a una terapia convencional en comparación con una terapia convencional por si sola; en términos de intensidad del dolor, funcionalidad y calidad de vida, en pacientes adultos con dolor crónico de hombro.

Diseño del estudio: Ensayo Clínico Aleatorizado Controlado con Enmascaramiento Simple.

Método: El grupo control y el experimental asistirán a un periodo de intervención de 8 semanas con un total de 24 sesiones. Cada grupo tendrá un tratamiento base para hombro, pero al grupo experimental se sumara el ejercicio aeróbico en el cicloergómetro.

Evaluaciones: Al inicio y al término de la intervención, las cuales se repetirán a los 3, 8 y 12 meses haciendo un seguimiento de cada paciente. Los instrumentos a realizar serán EVA, cuestionario DASH, SF-36, Cuestionario de estrategias de afrontamiento para el catastrofismo.

Conclusiones: Los resultados de este estudio nos permitirán determinar la efectividad de un programa de ejercicio aeróbico sumado a una terapia base que consta de ejercicios localizados y de resistencia para el dolor crónico de hombro, en términos de intensidad del dolor, funcionalidad y calidad de vida en los pacientes que son parte del estudio.

Palabras claves: Dolor crónico de hombro, ejercicio aeróbico, funcionalidad, calidad de vida, catastrofismo.

Abstract

Introduction. Pain is defined as an sensory and emotional unpleasant experience associated with an actual or potential tissue injury, which has a protective function. This function is lost in chronic pain that is a musculoskeletal pain, where the shoulder pain is the third cause of this condition. Pathology treatment is based on a standard therapy, which has no major changes, that's why we want to include aerobic exercise, which has numerous benefits at global level of the patient, where our main focus is release pain-modulating substances at central level and deliver a well-being feeling.

Objective. Evaluate the effectiveness of aerobic exercise combined with conventional therapy and compared with conventional therapy by itself; according to pain intensity, function and life quality in adult patients with chronic shoulder pain.

Study desing. Controlled Randomized Clinical Trial with simple-blind.

Method. The control and experimental group will attend a intervention period of 8 weeks with a total of 24 sessions. Each group will have a base shoulder treatment, but experimental group will add aerobic exercise on the cycleergometer.

Evaluations. At the beginning and end of the investigation, they will be repeated at 3, 8 and 12 months with a re-evaluation of each patient. The instruments to be

applied shall EVA, Constant Score, SF-36 and questionnaire coping strategies for catastrophism.

Conclusion. The results of this study will allow us to determine the effectiveness of a program of aerobic exercise coupled with a base therapy consisting of localized and resistance exercises for chronic shoulder pain, in terms of pain intensity, function and life quality in patient that are part of the investigation.

Key words: Shoulder chronic pain, aerobic exercise, function, life quality , catastrophism.

Agradecimientos

A nuestro profesor guía, Kinesiólogo Claudio Bascour Sandoval, por su gran disposición a entregarnos apoyo y la orientación correspondiente a cada interrogante surgida durante el transcurso del tiempo.

A los docentes y kinesiólogos María José Oliveros y Francisco Soto, por su orientación y tiempo dedicado a nuestras incertidumbres.

Especialmente a nuestras familias por el apoyo constante día a día.

Con afecto

Daniela Fernanda Paillalef, María Catalina Pereira, Katherine Andrea Scheuermann.

Índice de contenidos

Índice de contenidos	8
Índice de Figuras	13
Índice de Tablas.....	15
Capítulo I	17
INTRODUCCIÓN.....	17
Capítulo II.....	20
MARCO TEÓRICO.....	20
2.1. <i>Hombro doloroso</i>	20
2.1.1. Tratamiento a base de ejercicio	25
2.2. <i>Dolor</i>	26
2.2.1. Criterios de la clasificación del dolor	29
2.2.2. Neurofisiología del dolor	29
2.2.3. Transducción	29
2.2.4. Transmisión	31
2.2.5. Modulación.....	33
2.2.6. Percepción	35
2.3. <i>Ejercicio aeróbico</i>	40
2.3.1. Capacidad aeróbica	41
2.3.2. Analgesia inducida por el ejercicio aeróbico	43
Capítulo III	47
3.1. <i>Pregunta de investigación</i>	47
3.2. <i>Objetivos del estudio</i>	47

3.2.1. Objetivo General	47
3.2.2. Objetivos específicos	47

Capítulo IV49

4.1. <i>Búsqueda sistemática de la literatura</i>	49
4.1.1. Pregunta de búsqueda	49
4.1.2. Protocolo de búsqueda	49
4.1.2.1. Base de datos bibliográfica universal Medline, a través del buscador PubMed.	49
4.1.2.2. Base de datos especializada: PEDro	51
4.1.3. Resultado de búsqueda.....	52
4.1.3.2 PEDro	53
4.2. <i>Análisis crítico de la literatura</i>	53
4.2.1. Changed activation, oxygenation, and pain response of chronically painful muscles to repetitive work after training interventions: a randomized controlled trial. Karen Sjøgaard · Anne Katrine Blangsted · Pernille Kofoed Nielsen · Lone Hansen · Lars L. Andersen · Pernille Vedsted · Gisela Sjøgaard.....	53
Revista: Eur J Appl Physiol (2012)	53
4.2.1.1. Programa de lectura crítica CASPe	57
4.2.2. Effect of cycling on oxygenation of relaxed neck/shoulder muscles in women with and without chronic pain. Lars L. Andersen, Anne Katrine Blangsted, Pernille Kofoed Nielsen, Lone Hansen, Pernille Vedsted, Gisela Sjøgaard, Karen Sjøgaard.....	59
Revista: Eur J Appl Physiol. 2010 Sep.....	59
4.2.2.1 Programa de lectura crítica CASPe.....	62

Capítulo V64

PROPUESTA DEL PROYECTO.....	64
5.1. <i>Pregunta de investigación</i>	64
5.2. <i>Justificación del estudio</i>	64
5.3. <i>Diseño de estudio</i>	67

5.3.1	Justificación del diseño del estudio	67
5.4.	<i>Muestra</i>	69
5.4.1.	Población diana	69
5.4.2.	Población accesible.....	70
5.4.3.	Criterios de elegibilidad.....	70
5.4.3.1	Inclusión.....	70
5.4.3.2	Exclusión.....	70
5.4.4.	Estimación de tamaño de muestra	71
5.4.5.	Reclutamiento de la muestra.....	72
5.5.	<i>Muestreo</i>	73
5.6.	<i>Asignación aleatoria</i>	73
5.7.	<i>Enmascaramiento</i>	74
5.8.	<i>Variables y mediciones</i>	75
5.8.1.	Variable de exposición.....	75
5.8.1.1.	Ejercicio Terapéutico	75
5.8.1.1.	Ejercicios de la terapia convencional	79
5.8.1.2.	Ejercicio aeróbico en el cicloergómetro	92
5.8.2.	Variable de resultado	95
5.8.2.1.	Intensidad del dolor.....	95
5.8.2.2.	Funcionalidad	96
5.8.2.3.	Calidad de vida.....	98
5.8.3.	Variable de control.....	99
5.8.3.1.	Edad.....	99
5.8.3.2.	Sexo.....	99
5.8.3.3.	Talla.....	99
5.8.3.4.	Peso Corporal.....	100
5.8.3.5.	IMC	100
5.8.3.6.	Ocupación	101
5.8.3.7.	Actividad Física.....	102

5.8.3.8.	Comorbilidades	104
5.8.3.9.	Dominancia	105
5.8.3.10	. Antigüedad de los síntomas	106
5.8.3.11.	Umbral del dolor a la presión	106
5.8.3.12.	Catastrofismo.....	107
5.8.3.13.	Depresión.....	108
5.8.3.14.	Arco de movilidad.....	110
5.8.3.15.	Fuerza prensil	111
5.8.3.16.	Nivel educacional.....	112
5.9.	<i>Propuesta análisis estadístico</i>	113
5.9.1.	Hipótesis	113
5.9.2.	Manejo de datos	114
5.10.	<i>Consideraciones éticas</i>	116
5.10.1.	Valor.....	117
5.10.2.	Validez científica	117
5.10.3.	Selección equitativa de los sujetos	118
5.10.4.	Proporción favorable riesgo-beneficio.....	119
5.10.5.	Consentimiento informado	119
5.10.6.	Respeto por los sujetos inscritos	120
5.11.	<i>Administración y presupuesto</i>	120
5.11.1.	Recursos humanos	120
5.11.2.	Gastos de Operación.....	122
5.11.3.	Recurso y presupuesto.....	123
5.11.4.	Programa de actividades.....	125
5.12.	<i>Cronograma de actividades por Etapa Carta Gantt</i>	127
5.12.1.	Carta Gantt.....	127

Capítulo VI 128

6.1.	<i>Conclusión y discusión</i>	128
------	-------------------------------------	-----

Capítulo VII..... 130

7.1. Referencias..... 130

Capítulo VIII 143

ANEXOS 143

8.1. *Anexo 1. Cuestionario DASH..... 143*

8.2. *Anexo 2. SF-36. Versión 2 145*

8.3. *Anexo 3. Cuestionario internacional de actividad física..... 150*

8.4. *Anexo 4: Catastrofismo 161*

8.5. *Anexo 5. Depresión de Beck. 164*

8.6. *Anexo 6. Ficha personal. 169*

8.7. *Anexo 7. Consentimiento informado. 175*

Índice de Figuras

Figura 1 - <i>Diseño del estudio</i>	68
Figura 2 - <i>Nivel 1. Amplitud de movimiento. Elevación de hombro</i> ⁽⁴⁸⁾	79
Figura 3 - <i>Nivel 1. Amplitud de movimiento. Rotación interna y externa.</i> ⁽⁴⁸⁾	80
Figura 4 - <i>Nivel 1. Musculatura cintura escapular. Protracción escapular dinámica.</i> ⁽⁴⁸⁾	81
Figura 5 - <i>Nivel 1. Musculatura cintura escapular. Contracción isométrica</i> ⁽⁴⁸⁾ ..	81
Figura 6 - <i>Nivel 1. Manguito de los rotadores. Elevación plano escapular 0-60°</i> ⁽⁴⁸⁾	82
Figura 7 - <i>Nivel 1. Manguito de los rotadores. Rotación interna con 0° de abducción.</i> ⁽⁴⁸⁾	83
Figura 8 - <i>Nivel 1. Manguito de los rotadores. Rotación externa.</i> ⁽⁴⁸⁾	83
Figura 9 - <i>Nivel 2. Amplitud de movimiento. Elevación de hombro.</i> ⁽⁴⁸⁾	84
Figura 10 - <i>Nivel 2. Amplitud de movimiento. Rotación externa e interna</i> ⁽⁴⁸⁾	85
Figura 11 - <i>Nivel 2. Musculatura cintura escapular. Protracción escapular dinámica.</i> ⁽⁴⁸⁾	85
Figura 12 - <i>Nivel 2. Musculatura cintura escapular. Retracción y depresión escapular.</i> ⁽⁴⁸⁾	86
Figura 13 - <i>Nivel 2. Manguito de los rotadores. Elevación 0-90°.</i> ⁽⁴⁸⁾	87

Figura 14 - Nivel 2. Manguito de los rotadores. Rotación interna desde 45° abducción. ⁽⁴⁸⁾	87
Figura 15 - Nivel 2. Manguito de los rotadores. Rotación externa. ⁽⁴⁸⁾	88
Figura 16 - Nivel 3. Musculatura de la cintura escapular. Protracción escapular dinámica. ⁽⁴⁸⁾	89
Figura 17 - Nivel 3. Musculatura de la cintura escapular. Retracción y depresión escapular. ⁽⁴⁸⁾	90
Figura 18 - Nivel 3. Manguito de los rotadores. Elevación sobre los 90°. ⁽⁴⁸⁾	90
Figura 19 - Nivel 3. Manguito de los rotadores. Rotación interna con 90° de abducción. ⁽⁴⁸⁾	91
Figura 20 - Nivel 3. Manguito de los rotadores. Rotación externa a 90° de abducción. ⁽⁴⁸⁾	92

Índice de Tablas

Tabla 1 - <i>Criterios de la clasificación del dolor</i>	29
Tabla 2 - <i>Clasificación de las fibras nerviosas según su tamaño y velocidad</i>	30
Tabla 3 - <i>Posible neuroetiqueta</i>	37
Tabla 4 - <i>Experiencia multidimensional</i>	38
Tabla 5 - <i>Análisis artículo 1</i>	56
Tabla 6 - <i>Análisis CASPe, artículo 1</i>	57
Tabla 7 - <i>Análisis artículo 2</i>	61
Tabla 8 - <i>Análisis CASPe, artículo 2</i>	62
Tabla 9 - <i>Plan de tratamiento</i>	78
Tabla 10 – <i>Tratamiento con ejercicio aeróbico</i>	94
Tabla 11- <i>Clasificación del IMC</i>	101
Tabla 12 - <i>Ocupación</i>	102
Tabla 13 - <i>Clasificación de los niveles de actividad física</i>	104
Tabla 14 - <i>Comorbilidades</i>	105
Tabla 15 - <i>Tabla resumen de la puntuación de catastrofismo</i>	108
Tabla 16 - <i>Correlación de la puntuación obtenida con el nivel de depresión</i>	109
Tabla 17 - <i>Fuerza prensil</i>	112

Tabla 18 - <i>Nivel educacional</i>	113
Tabla 19 – <i>Distribución de recursos humanos</i>	121
Tabla 20 - <i>Presupuesto recursos humanos</i>	123
Tabla 21 - <i>Presupuesto materiales y equipamiento</i>	124
Tabla 22 - <i>Presupuesto recursos totales</i>	124

Capítulo I

Introducción

Desde su origen la humanidad vive una lucha constante contra el dolor, compañero innato de la vida, al que se le atribuye una valoración negativa y condicionante para el desarrollo normal de las actividades cotidianas de las personas, el cual todos en algún momento lo han experimentado. La IASP presenta una definición consensuada, donde lo describe como una “experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada con una lesión tisular real o potencial”, que presenta una función protectora, al advertir sobre un posible daño.

Los trastornos musculoesqueléticos (ME) son las principales causas de dolor en todas las poblaciones, aumentando en forma progresiva y marcada a medida que aumenta la edad, tanto en hombre como en mujeres; significando una gran carga económica que ocupa el segundo lugar después de las enfermedades cardiovasculares.

Una localización habitual del dolor musculoesquelético radica en el hombro, siendo la tercera causa de dolor disfuncional ME el hombro doloroso, el cual, presenta entre sus causas principales una etiología degenerativa del tejido y/o por sobreuso. Cuando la experiencia dolorosa del hombro perdura sobre los 3 meses, extendiéndose por un tiempo prolongado incluso después de la lesión; su objetivo

ya no es de protección, más bien responde a un desorden e ineficiencia del sistema modulador del dolor a nivel central, denominándose crónico. En el 40% de los pacientes persisten los síntomas hasta después de un año (Van de Windt.1996) adquiriendo la connotación de crónico.

El dolor crónico generalmente tiene poco o nulo componente neurovegetativo, pero se acompaña de gran compromiso psicológico. Esto significa una implicancia biopsicosocial, donde cada individuo según su experiencia personal le da una connotación especial, donde el miedo adquiere una influencia importante en cuanto a distintos movimientos o actividades que empeoren su condición, lo que, se traduce en conductas de evitación, afectando directamente a la persona y sus actividades de la vida diaria, que se puede incluso traducir en una reducción de la participación en la sociedad.

El quehacer terapéutico actualmente aborda la patología de hombro doloroso como una condición básicamente musculo-esquelética, con fisioterapia, ejercicios localizados y de resistencia. Sin embargo, cuando adquiere un carácter crónico el abordaje incluye una atención multidisciplinaria donde aún no existe una claridad ni pautas de tratamientos que guíen el abordaje kinesiológico, considerando los componentes biopsicosociales y la modulación alterada del dolor a nivel central. Frente a esto, el ejercicio aeróbico asumiría un rol primordial como intervención kinésica, entregando una nueva visión de tratamiento, respaldada por su acción

multisistémica, con alta implicancia positiva en la modulación del dolor a nivel central y la sensación de bienestar del individuo.

Debido a esto se propone un plan terapéutico que incluye el ejercicio aeróbico por su capacidad de liberar sustancias que ayudan en la inhibición de la sensación dolorosa alterada.

Capítulo II

Marco Teórico

2.1. Hombro doloroso

La patología de hombro es un cuadro clínico frecuente, que se traduce en una gran cantidad de consultas a médico general como especialista ^(1,2). Actualmente el dolor musculoesquelético (DME) al cual pertenece el dolor de hombro, es una consecuencia del esfuerzo repetitivo, uso excesivo y trastornos del sistema musculoesquelético relacionados con el trabajo, actividades deportivas y funcionalidad deficiente. Según la IASP (2010) debido al uso excesivo un 33% de los adultos presentan DME, el cual significa 29% de los días de trabajo perdidos por enfermedad; la carga económica que este dolor conlleva está en segundo lugar después de la carga que presenta la enfermedad cardiovascular ⁽³⁾ y desde el punto de vista laboral los hombres presentan una mayor incidencia a sufrir lesión de las partes blandas de hombro al estar sometidos a mayores cargas y trabajos que le demandan mayores esfuerzos físicos. ⁽⁴⁾

La importancia del hombro doloroso radica en que es la tercera causa de dolor disfuncional del sistema musculoesquelético en atención primaria y se estima que 10-25 de cada 1000 pacientes que acuden a consulta de medicina general tiene dolores de hombro y alrededor del 40% de las personas lo presentan en algún momento de la vida ⁽⁴⁾. En Chile según la Encuesta Nacional de Salud en el

periodo 2009-2010, el dolor de hombro tiene una prevalencia de 9,9% con un intervalo de 8,1-12,1%, respecto a la localización principal de dolor en personas con síntomas musculoesqueléticos de intensidad mayor o igual a 4, de acuerdo a una escala creciente de intensidad de dolor hasta el valor de 10. La presentación del dolor de hombro varía de acuerdo con la etiología donde se divide según causas traumáticas, sobre uso, infecciosas y degenerativas; Además según su origen anatómico se clasifican en patología intrínseca o extrínseca, siendo las primeras la causa del 90% de los casos ⁽⁵⁾. Presentan una mayor frecuencia las etiologías de origen subacromial y en menor porcentaje de origen intra articular ⁽⁶⁾, pudiendo irradiarse por los dermatomas correspondientes ⁽⁷⁾.

Es bien reconocido que los síntomas musculo-esqueléticos son comunes en la población adulta. La frecuencia de los desórdenes ME, su prevalencia y discapacidad física aumentan con la edad. En Estados Unidos la frecuencia de rotura completa del manguito rotador oscila de 5-40%. El Doctor del Centro Médico de la Universidad de Columbia Louis Bigliani, experto en desórdenes de hombro, realizó estudios en cadáveres que evidenciaron una incidencia de desgarros totales del manguito rotador en personas mayores de 60 años cercanas al 39%, porcentaje que aumentaba en los desgarros parciales ⁽⁸⁾, pero, en ocasiones estos desgarros no producen los síntomas característicos de esta lesión, tales como, dolor principalmente nocturno y en actividades rutinarias, debilidad y rango de movimiento disminuido. A pesar del alto porcentaje de gente asintomática, se considera una causa común de dolor de hombro y disfunción ⁽⁹⁾.

Debido a la existencia de roturas asintomáticas, su prevalencia es difícil de determinar ⁽¹⁰⁾. Sher et al. ⁽¹¹⁾ utilizaron resonancia magnética (RM) para valorar hombros asintomáticos en personas de diversas edades y encontraron un 15% de incidencia de roturas del manguito y en un 54% de los mayores de 60 años. Resultados similares se obtuvieron en estudios ecográficos, Milgrom et al. ⁽¹²⁾, con ecografía, vieron que el 65% de 23 pacientes mayores de 70 años tenían una rotura del manguito; Yamaguchi et al. ⁽¹³⁾ encontraron una correlación elevada entre las roturas del manguito y la edad.

Otro aspecto importante de la rotura del manguito rotador es su mayor frecuencia en determinadas profesiones, donde, los pacientes adoptan posturas de trabajo mantenidas en abducción del hombro o levantan pesos por encima de la cabeza, como peluqueras, mecánicos, jardineros y agricultores. Se han identificado factores intrínsecos y extrínsecos que pueden participar en la génesis de una rotura del manguito de los rotadores. Dentro de los factores intrínsecos cabe destacar el aporte sanguíneo al manguito, que disminuye con la edad y de forma transitoria con ciertos movimientos y actividades ⁽¹⁴⁾, y contribuye a la degeneración del tendón y a la rotura. Entre las causas extrínsecas se ha implicado el factor mecánico en el movimiento de abducción del hombro. La presencia de un osteofito en la superficie inferior del acromion o de la clavícula y el engrosamiento del ligamento coracoacromial o de la bursa subacromial también disminuyen el espacio para el tendón. ⁽¹⁵⁾

El dolor en el hombro se puede clasificar en trastornos agudos y crónicos, los primeros incluyen fracturas, luxación humeral, esguinces de las articulaciones acromioclavicular y esternoclavicular, y lesión del manguito rotador (MR). Los trastornos crónicos se presentan en un síndrome del manguito rotador, síndrome del hombro congelado, tendinitis bicipital, tendinitis/bursitis del MR, lesión del labrum y artrosis glenohumeral o acromioclavicular ⁽¹⁶⁾.

Al realizar una revisión general sobre dolor de hombro, queda en evidencia que en niños y adolescentes, la patología más probable es la **inestabilidad glenohumeral**, principalmente en dirección anterior e inferior que se presenta al lanzar un objeto o cargar un peso. Deportistas sin una adecuada preparación, reproducen síntomas de inestabilidad por micro traumatismos repetitivos, debido a movimientos propios de su actividad como lanzamientos en atletismo, natación, voleibol, entre otros. Si existe un trauma por caída con mano extendida puede haber ruptura del rodete glenoideo, en especial su parte superior, esto dará una sensación de chasquido al paciente y dolor en zona posterior y “profunda” de la articulación ⁽¹⁷⁾.

El síndrome de hombro congelado o **capsulitis adhesiva** es una enfermedad auto limitada pero progresiva, característica de la población entre 40 y 60 años. Presenta pérdida progresiva de movilidad activa como pasiva del hombro, principalmente rotación interna y movimientos supra craneales. Con una prevalencia de 2% de la población, 11% en pacientes con diabetes mellitus (DM); y si es DM tipo I aumenta a 40%. Se postula un origen inmunológico, endocrino y mecánico, todos como teoría para responder a una capsulitis primaria (idiopática).

Cuando existe un origen conocido se denomina secundaria y estaría relacionada, entre varias causas, a lesión del manguito rotador, enfermedad del sistema nervioso central como Parkinson y sistémicas como hipotiroidismo y diabetes mellitus.

El progreso de la capsulitis ocurre por una serie de fases, inicia con un cuadro inflamatorio característico de la fase dolorosa, se continua con la fase de congelación, rigidez o congelada y descongelación (Hannafin y Chiaia, 2002).

Por su parte el **Síndrome de Pinzamiento** es un grupo de signos y síntomas resultantes de una compresión tendinosa del manguito rotador y la bursa subacromial entre la tuberosidad mayor del húmero y el borde antero lateral del acromion. Donde se considera como evento final de un pinzamiento subacromial crónico, degeneración tendínea progresiva o lesión traumática el **desgarro crónico del MR**, generalmente supraespinoso e infraespinoso. Que puede presentarse según lo analizado anteriormente como un trastorno asintomático asociado al envejecimiento normal. Factores como mala vascularización, deterioro tendinoso o baja “utilización muscular” favorecen el daño del manguito rotador ^(16,17).

Otro proceso como la acumulación del depósito de calcio dentro del tendón del manguito rotador conlleva a una tendinitis calcificante, que cursa con dolor por problemas mecánicos y que se continúa con una fase de resorción acompañada de dolor agudo subacromial o lateral del hombro y malestar general ⁽²⁾.

Existen muchas patologías que individualmente o asociadas desarrollarán síndrome de hombro doloroso, su diagnóstico responde a un examen físico

minucioso, que en ocasiones requiere pruebas complementarias como radiografías, resonancia magnética y ultrasonografía para confirmar o descartar una afección. El 50% de las personas con dolor de hombro no busca ningún tipo de atención y el 40% de los pacientes persisten los síntomas hasta después de un año (Van der Windt. 1996), lo que respalda el desarrollo de un hombro doloroso crónico.

La recidiva y persistencia de un dolor en el hombro por más de 3 meses lo cataloga como crónico. Donde el cerebro, el contexto biológico, psicológico y social cumplen un rol fundamental en la percepción de dolor que presenta una persona, como, mayor sensibilidad a la presión en zonas del cuerpo alejadas del lugar donde se realiza el estímulo. Esto responde a un proceso de **sensibilización central**, entendido como, *“la alteración de la nocicepción e interpretación del dolor en las áreas y vías del cerebro que intervienen en el mismo (razonamiento, memoria, estrés, miedo, concentración, sensibilidad, etc.”* ⁽¹⁸⁾

2.1.1. Tratamiento a base de ejercicio

Es tarea del kinesiólogo, guiar y comprometer al paciente con dolor crónico en un tratamiento de terapia física. Frente a lo cual respalda su quehacer en la evidencia que indica **la utilización del ejercicio en una amplia variedad de condiciones musculoesqueléticas**, debido a su capacidad de inducir la hipoalgesia como efecto sobre la modulación del dolor y aumento de la función ^(19, 20).

En un paciente con dolor crónico el impacto sobre el cerebro suele ser el más importante a la hora de mejorar la funcionalidad y calidad de vida, respecto a esto, el ejercicio aeróbico moderado (70 % del consumo máximo de oxígeno) realizado regularmente al menos 30 minutos al día revierte la hipersensibilidad por medio de la liberación de opioides endógenos, suprime el exceso de sustancia P y citoquinas en el ganglio de la raíz dorsal. De esta forma se promueve la activación de la vía de inhibición nerviosa del dolor, modulando así la percepción dolorosa. ^(21, 22)

Al realizar actividad física de manera constante las personas presentan aumento del umbral del dolor y mayor tolerancia a éste, trayendo esto consecuencias positivas a nivel personal y social del individuo. ⁽²³⁾

2.2. Dolor

La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) define el dolor como: "una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con una lesión tisular real o potencial, o que se describe como ocasionada por dicha lesión". ⁽²⁴⁾

Se puede clasificar según su duración, de acuerdo a esto se encuentra dolor agudo y crónico, siendo el **dolor agudo** aquel que comprende el lapso estimado como necesario para que los tejidos sanen, según el subcomité de Taxonomía de las Algias de la IASP determinó como tiempo de duración límite para un dolor agudo el de tres meses. El **dolor crónico**, en contraposición al dolor agudo, es aquel que

tiene una duración de más de tres meses, o que por las características de su origen. Este tipo de dolor tiene poco o nulo componente neurovegetativo, pero se acompaña de gran compromiso psicológico, con trastornos importantes de la conducta que pueden llevar a estados depresivos; éstos, dependiendo de la basal emocional individual, pueden ser severos, dado que los pacientes han pasado a través de numerosas consultas médicas y modalidades de tratamiento sin solución del problema, de manera que al dolor se suma un complejo emocional, que lleva tras de sí un largo recorrido de problemas laborales y familiares ⁽²⁵⁾.

El dolor es tolerable o intolerable según el estado anímico temporal del individuo, la alegría lo mitiga y la angustia lo exacerba. El dolor es parte de una patología, pero a veces es lo patológico o se va transformando con el tiempo en ello, envolviendo la vida del paciente y mutándola ⁽²⁵⁾. El dolor crónico ha ido en aumento y por ello ha sido cada vez más investigado, un estudio realizado en Santiago el 2013 por la Asociación Chilena para el Estudio del Dolor (AChED), arrojó que más de 70% de las personas que sufren de dolor les genera un impacto importante en las actividades de la vida cotidiana. El doctor Norberto Bilbeny, presidente de Ached, resaltó que esta investigación es la primera de su tipo realizada en Chile y muestra *"la importancia que tiene la prevalencia del dolor crónico no oncológico en Chile, así como la urgente necesidad de que sea tratado como un tema de salud pública debido al impacto que tiene en la vida de las personas"*. Las enfermedades más citadas en relación con el dolor crónico son el lumbago, con 22%, y artrosis, con 16%. El estudio mostró que 32,9% de las

mujeres declaró padecer alguna forma de dolor crónico, frente a 30% de los varones. Del total de quienes experimentan estos padecimientos 40,5% lo sufre a diario y 38,7% más de 3-4 veces por semana. En cuanto a edades, quienes más declaran esta molestia permanente son quienes tienen entre 50 y 64 años de edad (con 45,3%) seguidas por las de entre 30 y 49 años (38,6%). En la población analizada, los cesantes muestran mayor prevalencia de dolor crónico (44,7%), superior a quienes tienen trabajo (39,5%).

Los hombres sin trabajo (71% tiene dolor crónico) superan a las mujeres desempleadas (sólo 22,4% muestra este padecimiento).

Las zonas del cuerpo más afectadas por este desorden son alguna **extremidad superior (29,4%)**, la espalda baja (28,7%), una extremidad inferior (24,3%) y la cabeza, cara o cuello (23%).

Como característica principal los índices de prevalencia favorecen a una presencia más alta en mujeres, entre los 50 y 64 años, pero del total de hombres es más común en cesantes. ⁽²⁶⁾

2.2.1. Criterios de la clasificación del dolor

Los criterios de clasificación del dolor son múltiples, y en la se incluyen los más relevantes. ⁽³¹⁾

Criterio	Clasificación
Duración	Agudo, crónico
Etiología	No-neoplásico, neoplásico, inflamatorio
Mecanismo	Nociceptivo(somático, visceral), neuropático
Localización	Localizado, difuso
Intensidad	Leve, moderado, intenso
Calidad	Urente, lancinante, punzante, quemante

Tabla 1 - *Criterios de la clasificación del dolor.*

2.2.2. Neurofisiología del dolor

Entre el sitio activo del tejido dañado y la percepción de dicho daño se producen una serie de eventos fisiológicos que colectivamente se denominan nocicepción.

El dolor se desencadena por un estímulo nocivo estos son convertidos en un potencial de acción a nivel de los receptores para así pasar a los siguientes procesos que se explicaran a continuación el cual consta de 4 procesos. ⁽²⁷⁾

2.2.3. Transducción

En la mayor parte de los órganos y sistemas del organismo existe un grupo especial de receptores sensoriales a los que se conoce como nociceptores (abreviación del término noci-receptor). La característica esencial de un nociceptor es su capacidad para diferenciar entre estímulos inocuos y estímulos nocivos. ⁽³¹⁾

El nociceptor son fibras nerviosas libres que se caracterizan por tener un umbral alto a un estímulo adecuado, como un estímulo de calor, mecánico o de frío, debido a que estos receptores responder preferentemente a estímulos nocivos; Sherrington los denominó nociceptores. Otra característica es que, a diferencia de los receptores sensitivos, los nociceptores no suelen adaptarse al estímulo; por el contrario, tienden a sensibilizarse, es decir, disminuye el umbral a medida que el estímulo lesivo persiste, lo cual en parte explica el fenómeno de hiperalgesia. ⁽²⁸⁾

El nociceptor se clasifica de acuerdo al tipo de fibra que la constituye, distinguiéndose los receptores A δ y C (Tabla II).

Tipo	Inervaciones	Diámetro (μ)	Velocidad (m/s)
A α	Motoras extrafusales.	15(12-20)	100(70-120)
B	Aferencias táctiles y de presión.	8(5-15)	50(30-70)
A Υ	Motoras intrafusuales.	6(6-8)	20(15-30)
A δ	Mecano, termo y nociceptoras.	<3(1-3)	15(12-30)
B	Simpáticas preganglionares.	3(1-3)	7(3-15)
C	Mecano, termo y nociceptoras. Simpáticas postganglionares.	1(0,5-1,5)	1(0,5-2)

Tabla 2 - *Clasificación de las fibras nerviosas según su tamaño y velocidad*

Todas estas terminaciones nerviosas (nociceptores) no sólo tienen una función receptora, sino que también son capaces de liberar neurotransmisores, entre ellos

encontramos: la sustancia P (SP), el péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP), y el glutamato.⁽³¹⁾

En el proceso de transducción los estímulos específicos son capaces de activar el nociceptor provocando a nivel moléculo-funcional dos tipos de procesos de transducción:

-La **activación** que desencadena la estimulación del receptor y generación de un potencial de acción.

- **Modificación de la sensibilidad** del receptor que puede ser en dos sentido:

1. **Supra-regulación:** Disminuye el umbral de excitación y aumentando el número de receptores, los mediadores químicos que producen esta modificación son la prostaglandina (Pg), bradicidina e histamina.
2. **Infra- regulación:** Aumentando el umbral de excitación y disminuyendo el número de receptores el mediador químico que producen esta modificación es el óxido nítrico.⁽²⁷⁾

2.2.4. Transmisión

Es el proceso por el que el potencial de acción se propaga de manera ascendente a través de las vías del sistema nervioso periférico (SNP) y el sistema nervioso central (SNC), siendo el potencial de acción el modo cómo los nervios transmiten mensajes.⁽²⁹⁾

Las fibras ingresan a nivel del ganglio dorsal e ingresan a la médula espinal por el surco posterolateral y a nivel del tracto de lissauer se ramifican hacia arriba y

abajo y, tras recorrer algunos milímetros, se introducen en las láminas del asta posterior de la médula espinal (AMPE) esta se divide en láminas de Rexed del I a VI y a nivel de cada capa existen neuronas nociceptivas específicas para los distintos tipos de estímulos, luego ascienden al SNC por medio a tres fascículos principales, espinotalámico, espinoreticular, espinomesencefálico. ^(28,25)

Basado en las proyecciones de sus axones, las **neuronas del AMPE se dividen en tres clases:** Neuronas de proyección, neuronas propio-espinales, interneuronas locales. ⁽²⁸⁾

Desde el punto de vista neuroquímico la transferencia sináptica en AMPE es comandada por la naturaleza y cantidad de los neurotransmisores (Nt) liberado por los aferentes primarios, siendo el principal Nt el glutamato, que actúa como agonista sobre dos tipos de receptores postsinápticos, AMPA (α -amino-3-hidroxi-5-metil-4-isoxazolopropiónico-ácido) y NMDA (N-metil-D-aspartato).

En condiciones fisiológicas, el glutamato se comporta como un Nt excitatorio rápido que actúa sobre los receptores AMPA desencadenando un potencial postsináptico excitatorio rápido. ^(24,32)

En el dolor crónico

En esta situación patológica, existe una activación del receptor NMDA, este desencadena un incremento del Ca^{++} intracelular y la activación de una serie de sistemas enzimáticos; como resultado se produce una despolarización mantenida de la neurona de segundo orden. Esta situación produce un estado de

hiperexcitabilidad neuronal y facilita el mantenimiento de la transmisión nociceptiva, esto genera un **estado sensibilizado** y como consecuencia su respuesta a un estímulo sensorial es facilitada o sensibilizada, provocando alodinea o hiperalgesia. ⁽²⁴⁾

La sensibilización del AMPE es secundaria al daño tisular periférico, inflamación periférica y daño en el SNP o SNC. La sensibilización central, al incrementar la ganancia de las neuronas del AMPE, es un disparador de los impulsos aferentes nociceptores. Este estado sensibilizado puede deberse a un incremento en la excitabilidad y/o reducción de la inhibición. ⁽²⁸⁾

- A nivel de los nociceptores: se produce una disminución del umbral de excitación.
- A nivel del asta posterior de la médula espinal: la activación de los nociceptores por estímulos de baja frecuencia, origina potenciales de acción post-sinápticos rápidos en las neuronas del asta posterior, que determinan el inicio, la duración, la intensidad y la localización del estímulo nociceptivo. ⁽³¹⁾

2.2.5. Modulación

Capacidad que tienen los sistemas analgésicos endógenos de modificar la transmisión nociceptiva, esta es una función coordinada y altamente compleja que regula, controla y limita la transmisión para prevenir el caos y la inestabilidad al existir solo mecanismos excitatorios. Las regiones cerebrales involucradas en la

modulación intrínseca del estímulo doloroso incluyen a la corteza somatosensorial, el hipotálamo, el mesencéfalo, la sustancia gris periacueductal y el rafe magnus. La estimulación eléctrica de estas regiones produce analgesia en animales y en humanos. ^(32,33)

El sistema de control inhibitorio descendente mejor caracterizado es el que desde la **sustancia gris periacueductal (SGPA), la formación reticular encefálica, el bulbo rostral ventromedial (BRVM) y el tegmento pontino dorsolateral,** proyecta hacia las láminas superficiales del asta dorsal de la médula. ⁽³¹⁾

Fisiología de la modulación del dolor

La BRVM se comporta como la vía final común que canaliza las influencias endógenas que van a modular, tanto inhibidora como facilitadoramente, la transmisión nociceptiva a nivel espinal y trigeminal. Ella adquiere un protagonismo especial, se han encontrado hasta tres clases de neuronas: **on**, **off** y **neutras**. Las neuronas “on” son excitadas por el estímulo nocivo y tienen una acción facilitadora de la transmisión nociceptiva, las neuronas “off” son inhibitorias sobre dicha transmisión. Las neuronas “neutras” muestran una respuesta variable o no responden a los estímulos nocivos, se proyectan a las láminas I, II y V del AMPE. ⁽²⁸⁾

El sistema de modulación descendente tiene tres componentes interrelacionados funcionalmente: el sistema opioide, el sistema noradrenérgico y serotoninérgico.

Siendo de gran importancia los **opioides endógenos**, los cuales son sintetizados por el organismo.

Sistema de opioides endógenos

Se conocen hasta cinco familias, las encefalinas (Leucina-encefalina y metionina-encefalina), la B- endorfina, la dinorfina, la endomorfina (endomorfina I y endomorfina II) y la nociceptina/nocistatina.

Acción de los opioides: Inhiben el sistema ON y excita el sistema OFF, provocando analgesia a través de:

- a. Hiperpolarización secundaria al incremento de la conductancia al K^+ .
- b. Disminución de la liberación del Nt secundario a la inhibición de la conductancia al Ca^{2+} dependiente de voltaje.
- c. Inhibe una interneuronas inhibitoria GABA. ⁽³²⁾

En el dolor crónico

Se afecta el sistema inhibitor “freno” del dolor, este fenómeno favorece la producción de la centralización. ⁽²⁸⁾

2.2.6. Percepción

La experiencia del dolor sólo puede ser definida en términos de conciencia humana y, como toda experiencia sensorial, no hay forma de cuantificarla. Dolor no es igual a nocicepción ya que puede existir dolor con o sin nocicepción (dolor inflamatorio) y dolor no nociceptivo (dolor neuropático y psicogénico). ⁽³²⁾ El

cerebro actúa como un sistema de realidad virtual, que puede o no ser controlado por la interacción con el medio ambiente interno o externo del cuerpo. ⁽²⁸⁾

El mensaje se procesa por todo el cerebro

No existe un único centro de dolor en el cerebro, existen áreas llamadas “centros de ignición”. Estas regiones cerebrales incluyen agrupaciones de centros, que se utilizan para la sensibilidad, el movimiento, las emociones y la memoria. El dolor simplemente utiliza estas partes para expresarse. En el dolor crónico, algunos de estos centros son raptados e incluso hechos esclavos por la experiencia del dolor. Es casi como una adicción al dolor. En la tabla adjunta se señala las partes del cerebro que normalmente están activas durante la experiencia del dolor. Todas estas partes están relacionadas eléctrica y químicamente unas con otras. El patrón de actividad específico que crea la percepción del dolor puede considerarse una “neuroetiqueta”, que procede del concepto de neuromatriz de Melzack. ⁽²⁹⁾

Córtex promotor/motor. Organiza y prepara el movimiento.
Córtex cingulado. Concentración, atención.
Córtex prefrontal. Solución de problemas, memoria.
Amígdala. Miedo, adaptación al miedo, adicción.
Córtex sensorial. Discriminación sensorial.
Hipotálamo/Tálamo. Respuesta de estrés, regulación autonómica, motivación.
Cerebelo. Movimiento y cognición.
Hipocampo. Memoria, cognición espacial, miedo, adaptación al miedo.
Médula espinal. Compuerta de la periferia.

Tabla 3 - Posible neuroetiqueta.

Concepto de neuromatriz.

Melzack desarrolló el concepto de neuromatriz y propuso que el cerebro posee una extensa red neuronal, el cual es responsable de las diferentes respuestas motoras, emocionales, conductuales y sensoriales, incluida la percepción del dolor, asociada a cada experiencia corporal. La arquitectura sináptica de la neuromatriz está determinada por la herencia genética, pero sometida a cambios generados por la experiencia y el aprendizaje. La neuromatriz estaría formada por diferentes componentes paralelos somatosensoriales, límbicos y talamocorticales responsables de las dimensiones **sensorial-discriminativa, afectiva-motivacional y cognitivo-evaluativa** de la experiencia del dolor. Estas respuestas

se desencadenarían por la activación de una neurofirma específica que determinaría las cualidades particulares de la experiencia y conducta del dolor. ⁽³⁰⁾

El dolor como una experiencia multidimensional

<i>Sensorial discriminativo.</i>	<i>Afectiva motivacional.</i>	<i>Cognitivo evaluativa.</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Transmitir la estimulación dolorosa, describir su intensidad y características espaciotemporales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implica la vivencia del dolor como desagradable y aversivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Papel en que pensamientos, creencias, atribuyen significado sobre la experiencia del dolor.

Tabla 4 - Experiencia multidimensional.

La información sensorial, o “señales sensoriales”, necesita ser examinada por el sistema nervioso central. La evaluación de estas señales es extremadamente completa y amplia: incluye la memoria compleja, procesos de razonamiento, emociones e incluso consideraciones sobre las posibles consecuencias de la respuesta. Un claro ejemplo es el siguiente, una pequeña lesión en el dedo índice provocará más dolor en un violinista que en un bailarín profesional. Esto pasa porque una lesión en el dedo representa una amenaza mayor para el violinista. ⁽²⁹⁾

La discapacidad en el dolor crónico

La discapacidad no es, como comúnmente se ha entendido, la consecuencia de un deterioro físico, sino la respuesta de la interacción de todos los componentes cognitivos, afectivos y sociales implicados en la experiencia dolorosa. Los resultados de esta interacción son el aumento de la tensión muscular, patrones de

movimiento disfuncionales y, por último, un síndrome por desuso. Los patrones de movimiento anómalos pueden alterar la marcha y la postura, reducir la movilidad articular y la fuerza e inducir fatiga y favorecer la perpetuación del dolor crónico. Estos patrones de movimiento anómalos pueden comenzar como una respuesta fisiológica frente a una lesión tisular, pero su perpetuación está relacionada fundamentalmente con el miedo a lesionarse.⁽³⁰⁾

Dada la incapacidad que produce el dolor crónico han surgido varios estudios que intentan buscar nuevas intervenciones para estos pacientes, investigaciones recientes sugieren que el ejercicio aeróbico en pacientes con dolor local genera activación de los músculos indemnes (no dolorosos), los cuales van a activar la analgesia endógena generalizada, causando la liberación de opioides, la cual cumple un rol muy importante en la modulación ya que actúa inhibiendo el sistema ON y excitando el sistema OFF, lo que genera un equilibrio entre el mecanismo excitador e inhibidor.^(32,38)

2.3. Ejercicio aeróbico

Según la OMS se entiende como ejercicio físico la variedad de actividad física, que comprende cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exijan un gasto de energía, esta debe ser de forma planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física. Este ejercicio puede ser clasificado de acuerdo a la forma de obtención de energía, en anaeróbico y aeróbico.

El ejercicio aeróbico es aquel en el cual se desarrollan actividades de menor intensidad (ligera-moderada), pero con un periodo más prolongado de tiempo, en el cual el aporte de oxígeno es fundamental para la obtención de energía ⁽³⁴⁾. Este tiene como objetivo obtener una mejor resistencia, para lo cual es de vital importancia la obtención de energía para desarrollar de la manera más efectiva las actividades requeridas. Una de los mecanismos que tiene el organismo para resintetizar el ATP a través de adenosin trifosfato (ADP) y convertirlo en energía, es la fosforilación oxidativa, proceso complejo en el cual es imprescindible la presencia de oxígeno, teniendo lugar esta, en el interior de las mitocondrias. Esta oxidación celular, proporciona la mayor parte de la energía para la fosforilación a partir de la combustión biológica de los macronutrientes de la dieta (hidratos de carbono, grasas y proteínas). ⁽³⁴⁾

Cuando la intensidad del ejercicio aumenta, las demandas de oxígeno lo hacen de la misma forma, este aumento rápido en los requerimientos energéticos implica ajustes en el organismo igualmente rápidos a los efectos de cubrir los incrementos necesarios de oxígeno y nutrientes. Puesto que el cuerpo humano almacena poco oxígeno, el organismo actúa incrementando el ritmo y la profundidad de la respiración, para optimizar el intercambio de gases y a su vez la velocidad de los latidos del corazón aumenta para bombear más sangre oxigenada a los distintos tejidos lo requieran. Estos cambios y adaptaciones que se generan con la realización de ejercicio requieren el trabajo coordinado de todos los sistemas del cuerpo: neuromuscular, respiratorio, cardiovascular, metabólico y hormonal. Todo este conjunto de cambios constituye también el aumento de la capacidad de energía del musculo mediante un programa de ejercicios, el cual va a depender de que tenga una intensidad, duración y frecuencia suficiente para producir mejoras en el organismo. Todo finalmente se traduce en un aumento en el consumo de oxígeno por el organismo, lo que constituye a una mejora en la capacidad aeróbica. ^(35,37)

2.3.1. Capacidad aeróbica

La capacidad aeróbica ($VO_2\max$) hace referencia a la tasa máxima que el oxígeno puede ser absorbido y utilizado de manera óptima por el cuerpo durante el ejercicio. La magnitud de $VO_2\max$ depende de tres componentes fundamentales que son, la capacidad pulmonar para el intercambio de oxígeno entre el aire y la

sangre de los capilares pulmonares, la capacidad del sistema cardiovascular para el transporte de oxígeno a los músculos, y la capacidad de los músculos para el uso adecuado de oxígeno.⁽³⁶⁾ La mayor tasa de consumo de oxígeno y su uso refleja el límite superior en la capacidad del cuerpo para suministrar energía a través del metabolismo aeróbico para los músculos que están trabajando durante la realización de ejercicio. La capacidad aeróbica es un componente importante de la aptitud física, ya que refleja la capacidad global del sujeto de utilizar adecuadamente los sistemas cardiovascular y respiratorio y la capacidad de llevar a cabo un ejercicio extenuante prolongado ⁽³⁶⁾. Desde una perspectiva de salud, una buena capacidad aeróbica, se ha demostrado que tiene variados beneficios sobre la vida de la persona, como por ejemplo reduce la mortalidad por cualquier causa y el riesgo de hipertensión, enfermedad cardíaca coronaria, obesidad, diabetes, algunos tipos de cáncer y otros problemas que aquejan a la población en los adultos, y los factores clínicos de riesgo de enfermedad cardiovascular y síndrome metabólico en niños y adolescentes.

La posibilidad de hacer ejercicio puede parecer una tarea abrumadora e imposible, sin embargo, el tratamiento con ejercicios se prescribe con frecuencia para pacientes con dolor crónico, debido a que este tiene múltiples beneficios para la salud de los pacientes, dentro de los cuales destaca la mejora en fuerza, flexibilidad y resistencia, mejora en la cognición y estado anímico, mejora en el control del dolor y la disminución del riesgo cardiovascular ⁽³⁹⁾. Por lo tanto, los pacientes sometidos a ejercicio aeróbico deben estar dispuestos en participar en un

programa de ejercicios, dado que el compromiso que ellos adquieran será fundamental para obtener los resultados deseados. Sin embargo, los pacientes con dolor crónico frecuentemente presentan comportamientos que evitan los ejercicios por miedo, lo que se denomina catastrofismo, el cual entrega una información amenazante con respecto a la enfermedad, lo que genera en el paciente una afectividad negativa, limitando así, movimientos y actividades que consideran que pueden agravar el estado en el cual se encuentran. Debido a esto es necesario comprender que los pacientes con dolor crónico pueden presentarse con déficits funcionales y biomecánicos, además de una pobre condición física, debido a este miedo-evitación al movimiento que se ve presentado en ellos. A ello debemos sumar que el componente psicológico es importante, ya que cursan con una condición que puede llevar a generar estrés, ansiedad, alteraciones en la personalidad, lo que finalmente los lleva a una pérdida en el rol familiar y en la sociedad, por lo tanto es fundamental plantearse metas del ejercicio, corregir alteraciones, reducir la discapacidad, mejorar la participación social y controlar el dolor.

2.3.2. Analgesia inducida por el ejercicio aeróbico

Ejercicio tiene efectos sobre el sistema músculo-esquelético, cardiovascular, y el cerebro. Estos efectos sobre el cerebro incluyen impacto en el procesamiento sensorial, mejora de la coordinación motora, funcionamiento cognitivo y emocional. La realización del ejercicio aeróbico en el dolor crónico tiene un

impacto en el cerebro, que es importante para mejorar la función y el bienestar del paciente, por ejemplo ejercicio es un tratamiento efectivo contra la depresión, que acompaña con frecuencia el dolor crónico. Debido a que la percepción del dolor se produce por la interacción entre los nociceptores periféricos y las aferencias a nivel espinal y supraespinal.

El sistema nervioso tiene un sistema modulador del dolor endógeno que tiene funciones de inhibidores y excitadores. En donde el ejercicio aeróbico cumple un rol muy importante en la modulación del dolor.

Sobre la base de una revisión de la literatura relevante, se concluyó que las contracciones musculares activan analgesia endógena generalizada en los humanos, por lo que, los pacientes que tienen dolor muscular local, la activación de los músculos indemnes (no dolorosos) van a activar la analgesia endógena generalizada ⁽³⁸⁾.

La realización de ejercicios también activa muchas otras respuestas en el organismo, dentro de ella están las respuestas generadas por el estrés físico, las que activan el sistema neuroendocrino provocando diversos cambios en la concentración de muchas hormonas (por ejemplo, la hormona del crecimiento, testosterona, cortisol, epinefrina, norepinefrina), que probablemente también están relacionadas estrechamente con la analgesia endógena inducida por el ejercicio y las sensaciones de bienestar ⁽³⁹⁾.

La autora Heather R. Kroll realizó una revisión literaria de los efectos de la terapia física en el dolor crónico, en el cual se destacan los siguientes:

Stagg y colaboradores: Evaluaron ratas con dolor agudo, dolor postoperatorio con hipersensibilidad y dolor neuropático crónico. Demostraron que después del ejercicio aeróbico (treadmill, 5 veces por semana durante 4 semanas) la hipersensibilidad sensorial de dolor neuropático por daño al nervio ciático disminuyó. Luego inyectaron naloxona (estos son inhibidores de los opioides endógenos), lo cual causó un aumento del dolor. Cabe destacar que los opioides endógenos juegan un rol importante en la modulación del dolor ⁽³⁹⁾.

Ellingson y sus colaboradores: Estudiaron a un grupo de mujeres sanas, utilizaron medidas de auto-reporte y acelerómetro para determinar el grado de sedentarismo frente a un comportamiento activo y así evaluar la relación entre los niveles de actividad física de intensidad media y la tolerancia a un estímulo doloroso desagradable. Ellos encontraron que los participantes se encontraban físicamente activos (actividad aeróbica de intensidad moderada por un mínimo de 150 minutos por semana o una actividad aeróbica vigorosa por un mínimo de 75 minutos por semana) presentaban un dolor con puntuaciones más bajas al estímulo y mayor puntuaciones para soportar una intensidad del dolor (estímulos térmicos nocivos) que los participantes que no cumplan con este nivel de actividad ⁽³⁹⁾.

Naugle y colaboradores: Estudiaron hombres y mujeres sanos con ejercicio aeróbico moderado (50% reserva de frecuencia cardíaca) y vigoroso (70% reserva

de frecuencia cardíaca) y su efecto sobre la modulación de dolor a la presión y a un estímulo térmico. Tanto el ejercicio moderado y vigoroso se asoció con una disminución de la intensidad del dolor al estímulo de calor, y había un efecto de respuesta con más reducción en la intensidad del dolor después del ejercicio vigoroso. El ejercicio vigoroso también condujo a un aumento de los umbrales de dolor a la presión ⁽³⁹⁾.

Ellingson y sus colaboradores intentaron determinar si la modulación condicionada del dolor era responsable de hipoalgesia inducida por el ejercicio. Los expertos estudiaron a sujetos sanos y evaluaron la intensidad del dolor y la incomodidad de calor en reposo, después del ejercicio aeróbico en bicicleta sin dolor y después del ejercicio aeróbico en bicicleta con dolor. Ambas condiciones de ejercicio disminuyeron el dolor, aunque con una respuesta de mayor magnitud en la condición de ejercicio doloroso, más intenso. Estos estudios sugieren que la modulación del dolor condicionada desempeña un papel en la analgesia inducida por el ejercicio, pero que otros mecanismos también contribuyen ⁽³⁹⁾.

Los mecanismos implicados en hipoalgesia inducida por el ejercicio son multifactoriales. Dentro de los cuales, los opioides endógenos y la activación de las vías inhibitorias del dolor espinal y supraespinal son importantes moduladores del dolor. ⁽³⁹⁾

Capítulo III

3.1. Pregunta de investigación

¿Cuál es la efectividad de ejercicio aeróbico sumado a la terapia convencional en comparación a la terapia convencional por sí sola en pacientes con dolor crónico de hombro medido en términos de dolor, funcionalidad y calidad de vida; de la ciudad de Temuco, durante los años 2017 y 2018?

3.2. Objetivos del estudio

3.2.1. Objetivo General

Evaluar la efectividad del ejercicio aeróbico sumado a una terapia convencional en comparación con una terapia convencional por si sola; en términos de intensidad del dolor, funcionalidad y calidad de vida, en pacientes adultos con dolor crónico de hombro.

3.2.2. Objetivos específicos

1. Determinar la diferencia en la intensidad del dolor, funcionalidad y percepción de calidad de vida en pacientes con dolor crónico de

hombro a las 3, 8 y 12 meses posterior a la finalización de las terapias, en el grupo control y experimental.

2. Determinar la efectividad del ejercicio aeróbico según intensidad del dolor, funcionalidad y percepción de calidad de vida en pacientes con dolor crónico de hombro a los 3, 8 y 12 meses posteriores a las intervenciones.
3. Relacionar la intensidad y duración del dolor con la funcionalidad y calidad de vida.
4. Relacionar el número de sesiones al que asiste el paciente por mes con la intensidad del dolor, calidad de vida y funcionalidad.

Capítulo IV

4.1. Búsqueda sistemática de la literatura

Se realiza una búsqueda sistemática con lo que se pretende encontrar información actual y relevante sobre el manejo en pacientes con dolor crónico de hombro y observar el nivel de información científica de la intervención a realizar. Se efectuó la búsqueda sistemática de la información en la base de datos Medline y PEDro, además de literatura disponible en biblioteca universitaria.

4.1.1. Pregunta de búsqueda

¿Cuál es la efectividad del ejercicio aeróbico en pacientes con dolor crónico de hombro medido en términos de dolor, funcionalidad y calidad de vida?

4.1.2. Protocolo de búsqueda

4.1.2.1. Base de datos bibliográfica universal Medline, a través del buscador PubMed.

Se realiza búsqueda de la literatura en la base de datos Medline, con los siguientes términos:

Pacientes: "shoulder chronic pain", "painful shoulder syndrome", "Rotator cuff tear", "rotator cuff tendinopathy", "rotator cuff tendinitis", "adhesive capsulitis

shoulder", "adhesive capsulitis", "shoulder arthritis", "rotator cuff rupture", "calcifying tendinitis shoulder", "Frozen shoulder syndrome", "biceps tendinitis", "shoulder bursitis", "subacromial bursitis", "glenohumeral osteoarthritis", "shoulder labrum tear", "shoulder impingement", "shoulder impingement syndrome", "subacromial impingement", "acromioclavicular joint reconstruction".

Intervención: Fitness, "aerobic exercise", "aerobic training", Running, Cycling, "HIIT training", Treadmill, "treadmill walking", "Elliptical training", "Elliptical exercise", walk.

Resultado: "shoulder functionality", "quality of life", pain.

Luego del ingreso de los términos correspondientes en la búsqueda se ingresó "advanced" y se aplican los operadores booleanos AND, OR.

Límites de búsqueda utilizados

- **Species:** Humans
- **Article types:** clinical trial, systematic review

Frase de búsqueda: (((("shoulder chronic pain") OR ("painful shoulder syndrome") OR ("Rotator cuff tear") OR ("rotator cuff tendinopathy") OR ("rotator cuff tendinitis") OR ("adhesive capsulitis shoulder") OR ("adhesive capsulitis") OR ("shoulder arthritis") OR ("rotator cuff rupture") OR ("calcifying tendinitis shoulder") OR ("Frozen shoulder syndrome") OR ("biceps tendinitis")

OR ("shoulder bursitis") OR ("subacromial bursitis") OR ("glenohumeral osteoarthritis") OR ("shoulder labrum tear") OR ("shoulder impingement") OR ("shoulder impingement syndrome") OR ("subacromial impingement") OR ("acromioclavicular joint reconstruction")) AND ((fitness) OR ("aerobic exercise") OR ("aerobic training") OR (Running) OR (cycling) OR ("HIIT training") OR (treadmill) OR ("treadmill walking") OR ("elliptical training") OR ("elliptical exercise") OR (walk)) AND (("Shoulder functionality") OR ("Quality of life") OR (pain)))

Resultados obtenidos: 47

Resultados que podrían responder a la pregunta: 9

4.1.2.2. Base de datos especializada: PEDro

Búsqueda 1

Terapia: "Fitness Training"

Problema: "Pain"

Parte del cuerpo: "upper arm, shoulder or shoulder girdle"

Subdisciplina: "musculoskeletal"

Tema: "chronic pain"

Método: "clinical trial"

Artículos que respondan a la búsqueda: 7

Artículos que podrían responder a nuestra pregunta: 2

Búsqueda 2

Terapia: “Fitness Training”

Problema: “Pain”

Parte del cuerpo: “upper arm, shoulder or shoulder girdle”

Subdisciplina: “musculoskeletal”

Tema: “chronic pain”

Método: “systematic review”

Artículos que respondan a la búsqueda: 3

Artículos que podrían responder a nuestra pregunta: 1

4.1.3. Resultado de búsqueda

4.1.3.1 Medline

Se seleccionaron 9 artículos de los 47 resultantes de la búsqueda; posteriormente se da lectura al abstract de las investigaciones, para revisar si alguno es atinente al tema en cuestión. Cabe destacar que ninguno de los 9 artículos responde completamente a la pregunta de investigación, pero en estos existen contenidos que podrían ser de utilidad para la investigación.

4.1.3.2 PEDro

En las dos búsquedas realizadas se encuentran 10 artículos que se acercan a la búsqueda realizada, pero 3 de estos artículos podrían responder a la interrogante.

Se destaca que ninguno de los artículos recopilados responde en un 100 % la pregunta de búsqueda, pero si tienen una similitud del tema a investigar.

4.2. Análisis crítico de la literatura

4.2.1. Changed activation, oxygenation, and pain response of chronically painful muscles to repetitive work after training interventions: a randomized controlled trial. Karen Søgaard · Anne Katrine Blangsted · Pernille Kofoed Nielsen · Lone Hansen · Lars L. Andersen · Pernille Vedsted · Gisela Sjøgaard.

Revista: Eur J Appl Physiol (2012)

Tipo de estudio.	Ensayo clínico controlado aleatorizado.
Objetivo.	El objetivo de este ensayo controlado aleatorizado fue evaluar los cambios en la activación miálgica trapecio, la oxigenación muscular, y la intensidad del dolor durante tareas repetitivas y estresantes en respuesta a 10 semanas de entrenamiento.

Población diana.	Personas con diagnóstico clínico con mialgia de trapecio.
Tamaño de muestra.	39 mujeres.
Abandonos.	4 sujetos del grupo 3.
Duración de la investigación.	10 semanas.
Intervención.	<p>1.- Entrenamiento de acondicionamiento general de moderada a alta intensidad (n: 15), se realizó en un cicloergómetro durante 20 minutos a una carga de trabajo relativa de 50-70% VO2 máx. (Sesiones de formación inicial comenzaron a 50% VO2 máx. y progresivamente aumentó a 70% VO2 máx.)</p> <p>2.- Entrenamiento de fortalecimiento específico para el músculo afectado (n:16), se realizó para los músculos del cuello y de los hombros cinco ejercicios diferentes con mancuernas (extensión de hombro, abducción de hombro, elevación de hombro, fase excéntrica de “vuelo”, peso al mentón) con cargas relativas que se incrementaron progresivamente a partir de 12 repeticiones</p>

	<p>máximas (>70% de la intensidad máxima) hacia las ocho RM (>80% de la intensidad máxima). Tres de los cinco ejercicios se llevaron a cabo durante cada sesión de entrenamiento con tres series por ejercicio, cada serie duró 25-35 s.</p> <p>3.- Una intervención de referencia sin actividad física (n:8), no recibieron ningún entrenamiento físico pero recibieron la misma cantidad de atención como los grupos de intervención de entrenamiento físico. Los participantes recibieron asesoramiento sobre salud en grupo e individual con respecto a la ergonomía del lugar de trabajo, la dieta, la salud, la relajación y manejo del estrés.</p> <p>Finalmente desarrollaron una tarea de pearboard (tarea manual a través de un tablero) y una tarea cognitiva de estrés (Stroop test).</p>
--	---

<p>Resultados.</p>	<p>El grupo de acondicionamiento general durante la tarea manual, mejoró la oxigenación del trapecio de -0.83 ± 1.48 uM a 0.05 ± 1.32 uM y disminuyó el desarrollo del dolor en un 43% pero no afectó el nivel de dolor en reposo.</p> <p>El grupo de fortalecimiento muscular específico disminuyó la amplitud relativa EMG en un 36% y disminuyó el dolor durante el reposo y ambas tareas en un 52% y 38%, respectivamente, sin afectar la oxigenación del trapecio.</p> <p>Para la variable de interés que es la disminución del dolor, se encontraron los siguientes resultados: en respuesta a las 10 semanas de intervención, se encontró un efecto significativo general para la escala EVA durante la tarea manual, con disminución de un 38% para el grupo 2 ($p < 0.0001$), 34% para el grupo 3 ($p < 0.0001$) y un 20% para el grupo 1 ($p < 0.01$).</p>
---------------------------	--

Tabla 5 - Análisis artículo 1.

4.2.1.1. Programa de lectura crítica CASPe

Criterio	Cumplimiento
1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	Sí
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Sí
3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?	Sí
4. ¿Se mantuvieron ciegos al tratamiento los pacientes, los clínicos y el personal del estudio?	No
5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	Sí
6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	No
7. ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?	No
8. ¿Cuál es la precisión de este efecto?	No
9. ¿Pueden aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	No
10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	No sé
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	Sí

Tabla 6 - Análisis CASPe, artículo 1

El análisis crítico de la literatura por medio de CASPe, se utilizó para comprobar de una forma objetiva la eficacia clínica del artículo, obteniéndose un total de 5 aspectos positivos, 5 negativos y 1 cuestionable.

Cabe destacar las siguientes fortalezas del estudio:

- Numerosos establecimientos para la selección de participantes.
- Muestra bien definida (Criterios de elegibilidad).
- Adecuado seguimiento de los participantes.
- Uso de un adecuado equipamiento para un correcto proceso de aleatorización, en donde se obtuvieron grupos homogéneos.
- Cumplimiento de estándares éticos básicos.

- Especifica el protocolo de intervención, lo que favorece su replicabilidad.
- Presenta resultados y la comparación de los grupos.

Al estudio se le puede atribuir ciertas falencias o debilidades, donde resaltan las siguientes:

- No detalla el cegamiento de pacientes clínicos y personal del estudio.
- No especifica cómo se realizó el cálculo de tamaño muestral.
- No discute el tamaño del efecto de tratamiento, lo imposibilita tomar decisiones clínicas.

Este artículo respalda los beneficios y la efectividad del ejercicio aeróbico en cicloergómetro y el ejercicio de fortalecimiento para pacientes con dolor, por lo tanto nos es de utilidad para fundamentar nuestro tipo de intervención.

4.2.2. Effect of cycling on oxygenation of relaxed neck/shoulder muscles in women with and without chronic pain. Lars L. Andersen, Anne Katrine Blangsted, Pernille Kofoed Nielsen, Lone Hansen, Pernille Vedsted, Gisela Sjogaard, Karen Sogaard

Revista: Eur J Appl Physiol. 2010 Sep

Tipo de estudio.	Ensayo clínico
Objetivo.	Investigar la oxigenación de los tejidos del músculo trapecio pasiva durante y después de un ciclo en las trabajadoras con (MYA) y sin (CON) mialgia de trapecio. A través de un ejercicio sub máximo durante 20 minutos en posición vertical con los hombros relajados.
Población diana.	Empleados sedentarios con diagnóstico clínico de trapecio mialgia
Tamaño de muestra.	25 personas: 17 MYA y 8 CON
Criterios de	MYA (con): El criterio de inclusión para los pacientes MYA fue

<p>inclusión</p>	<p>problemas (dolor y molestias) por más de 30 días durante el año en la región de cuello/hombro, no más de 30 días de problemas en otras tres regiones del cuerpo para excluir a las enfermedades musculoesqueléticas generalizadas, el dolor debe ser bastante, en una escala de 5 niveles, “poco”, “moderado”, “bastante” “mucho”, “máximo”. El problema debe ser frecuente, el que se define al menos una vez por semana en una escala de “raramente”, “una vez por semana”, “2-3 veces por semana”, “casi todos los días” y la intensidad de la molestia durante los últimos 3 meses debe ser de al menos 2 en una escala de 0 a 9, donde 0 es “sin dolor” y 9 es “máximo dolor imaginable”</p> <p>CON (sin): El criterio de inclusión para los pacientes CON fue dolor o malestar por lo menos de 8 días durante el año anterior en la región de cuello /hombro, y no más de tres regiones del cuerpo con más de 30 días de molestias, y respuestas negativas. Se solicitaron respuestas con respecto a la pregunta 3 a 5.</p>
<p>Criterios de exclusión</p>	<p>Los criterios de exclusión para ambos grupos fueron enfermedades graves como traumas anteriores en el cuello o en los hombros, enfermedades que amenacen la vida, enfermedades cardiovasculares, artritis en el cuello y hombro.</p>

Intervención.	<p>Los participantes realizaron 20 minutos de ejercicio sub máximo en el cicloergómetro solamente usando sus piernas, manteniendo los hombros relajados y sin tomar o afirmarse de las barras de control. El ejercicio comenzó a un nivel de 55 % del consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx.) con 10 min y luego se aumentó al 70 % del VO₂ máx. pedaleando 10 minutos más. 3 días antes de esto, se utilizó el método estandarizado de Astrand para estimar la capacidad aeróbica (máximo consumo de oxígeno, VO₂ máx.) durante una carga sub máxima proporcionada por una bicicleta ergométrica.</p>
Resultados.	<p>La capacidad aeróbica: VO₂ máx fue de 29 ± 6 y 32 ± 7 ml O₂ min⁻¹ kg⁻¹ para MYA y CON, respectivamente, sin diferencias significativas entre ambos grupos.</p>

Tabla 7 - Análisis artículo 2

4.2.2.1 Programa de lectura crítica CASPe

Criterio	Cumplimiento
1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	Sí
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	NOSE
3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?	NOSE
4. ¿Se mantuvieron ciegos al tratamiento los pacientes, los clínicos y el personal del estudio?	NOSE
5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	Sí
6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	Sí
7. ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?	No
8. ¿Cuál es la precisión de este efecto?	
9. ¿Pueden aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	Sí
10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	No
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	Sí

Tabla 8 - Análisis CASPe, artículo 2.

El estudio plantea la población a investigar, expuesta a una intervención por medio de ciclismo, observando los resultados en relación a la oxigenación tisular del musculo trapecio en reposo. La distribución de los participantes en ambos grupos, no especifica si fue de forma aleatoria o no, debido a que la muestra fue seleccionada de un estudio anterior. La existencia de un seguimiento a los participantes en el estudio, no es descrita por los investigadores, por lo tanto, no existe la certeza de lo que haya ocurrido durante el transcurso de la investigación. En la metodología utilizada no aclara cegamiento por parte de investigadores, pacientes o clínicos, lo que no nos confirma la transparencia del estudio. Las

participantes del estudio tienen características similares y responden a criterios de inclusión, además ambos grupos fueron intervenidos de la misma forma.

Los resultados medidos en el estudio, fueron capacidad aeróbica, oxigenación tisular y presión sanguínea, donde la capacidad aeróbica no tuvo diferencias significativas entre ambos grupos, la oxigenación del musculo trapecio aumento de principio a fin durante el ejercicio en bicicleta, sin diferencias significativas entre ambos grupos, pero post ejercicio aumento más en el grupo sin mialgia de trapecio. Ambos grupos aumentan la presión inicialmente. Para cada resultado se expresa un valor de P, que indica el error dispuesto a correr por cada afirmación.

Estos resultados si bien nos aportan información que suma conocimiento a la investigación es cuestión, no son 100% aplicables a la población a estudiar.

El estudio presenta características que disminuyen su validez y confiabilidad, dejando muchas dudas sobre su metodología y posibilidad de replicación.

Capítulo V

Propuesta del proyecto

5.1. Pregunta de investigación

¿Cuál es la efectividad de ejercicio aeróbico sumado a la terapia convencional en comparación a la terapia convencional por sí sola en pacientes con dolor crónico de hombro medido en términos de dolor, funcionalidad y calidad de vida; de la ciudad de Temuco, durante los años 2017 y 2018?

5.2. Justificación del estudio

Desde su origen la humanidad vive una lucha constante contra el dolor, compañero innato de la vida, al que se le atribuye una valoración negativa y condicionante para el desarrollo normal de las actividades cotidianas de las personas. Se aluden al dolor muchas frases provenientes de las más diversas fuentes y contextos, Albert Schweitzer un médico, filósofo y premio nobel de la paz 1952 expuso que “El dolor es para la humanidad un tirano más terrible que la misma muerte”.

Una causa habitual de dolor en la población es el de carácter musculoesquelético, dentro del cual, el ocasionado por uso excesivo representa, según la IASP (2009)

el 29% de los días de trabajo perdidos, donde el 18% de los pagos de seguro por incapacidad realizados se pueden atribuir a pacientes con trastornos de cuello y hombro, por lo tanto un tratamiento efectivo e innovador permitiría disminuir el ausentismo laboral por esta causa, generando un impacto positivo en la funcionalidad y calidad de vida del paciente ⁽³⁾.

El dolor de hombro es muy prevalente en la sociedad y especialmente entre la población mayor; presenta una repercusión social importante debido al alto coste que genera. Se estima que su prevalencia en la población general es del 7-34%, es la tercera causa más frecuente de afectación musculoesquelética después del dolor lumbar y cervical ⁽⁴¹⁾. En la patología de hombro es frecuente que se produzca una transición de dolor agudo a crónico a la que se suma una gran discapacidad, que afecta a la funcionalidad de la persona ⁽⁴⁰⁾.

Un estudio realizado en Santiago (2013) destaca que las zonas del cuerpo más afectadas por el dolor crónico del tipo no oncológico son la extremidad superior (29,4%) seguida muy de cerca por la espalda baja (28,7%) ⁽²⁶⁾. Por otro lado, la IASP en el 2010 señala al hombro entre las tres primeras áreas más comunes de dolor musculoesquelético, lo cual, respalda la existencia de una amplia población a investigar ⁽⁴⁰⁾.

La ciudad de Temuco cuenta con Centros de atención kinésica que prestan servicios de salud a una gran cantidad de pacientes con afección de hombro doloroso. La alta prevalencia de la patología en dichos centros y una muestra de la

población accesible fundamentan la viabilidad de un estudio de investigación, planificado para el periodo de un año entre 2017 y 2018, donde la intervención tendrá una duración de 2 meses con sesiones semanales no desmesuradas en el ámbito invasivo personal y temporal.

Una intervención a base de ejercicio aeróbico entrega un nuevo enfoque de tratamiento, que actúa sobre la percepción dolorosa, funcionalidad y calidad de vida de la persona, potenciando los efectos de la terapia convencional. Según la revisión de Heather R. Kroll del 2015, el ejercicio tiene efectos sobre el sistema músculo-esquelético, cardiovascular, y el cerebro ⁽³⁹⁾. La realización del ejercicio aeróbico en personas con dolor crónico tiene un impacto en el cerebro, que es importante para mejorar la función y el bienestar del paciente, a la vez que genera liberación de opioides endógenos, ampliamente distribuidos en el organismo y uno de los sistemas modulares más importantes del dolor. Se postula al ciclismo como una modalidad de ejercicio aeróbico seguro que favorecería esta modulación del dolor e induciría la analgesia endógena ⁽³⁹⁾. Esto relaciona los conocimientos teóricos ampliamente estudiados con la práctica clínica del profesional kinesiólogo. Sin embargo, la teoría se confronta con la poca evidencia que resulta de una búsqueda sistemática realizada en diversas bases de datos sobre el ejercicio aeróbico como intervención para pacientes con dolor crónico de hombro. Esto fundamenta lo innovador del tema, abriendo nuevas líneas de investigación.

Para que una nueva intervención terapéutica como el ejercicio aeróbico, sea desarrollada y adoptada por las personas que presenten dolor crónico de hombro y que participen de la investigación, debe existir una adecuada entrega de información respecto al tratamiento, tiempo y fundamento del estudio, dando libertad de decisión sobre su adherencia o no a la investigación, sin influencia externa. Una vez incluidos los participantes en el estudio, se benefician de los resultados de la terapia guiada por el Kinesiólogo, un profesional capacitado, que tomará las medidas de precaución necesarias según cada individuo.

5.3. Diseño de estudio

Ensayo clínico controlado aleatorizado, simple ciego.

5.3.1 Justificación del diseño del estudio

Se realizara un ensayo clínico controlado aleatorizado (ECA), el cual es un diseño de tipo experimental prospectivo, donde los participantes son personas voluntarias con una condición de salud a evaluar. Presenta como principales características, el control de las condiciones bajo estudio, como la selección de los sujetos, la forma de administrar la intervención e instrumentos utilizados para las mediciones de las distintas variables a utilizar. Además un ECA compara el efecto y valor de una o más intervenciones en un grupo determinado de personas con respecto a un grupo control. Estos grupos se determinan de forma aleatoria, donde la decisión del

tratamiento no corresponde al investigador, clínico, ni sujeto participante del estudio. Esta particularidad evita un sesgo de selección, permitiendo la extrapolación de las conclusiones en base a los resultados en un momento determinado.⁽⁴²⁾

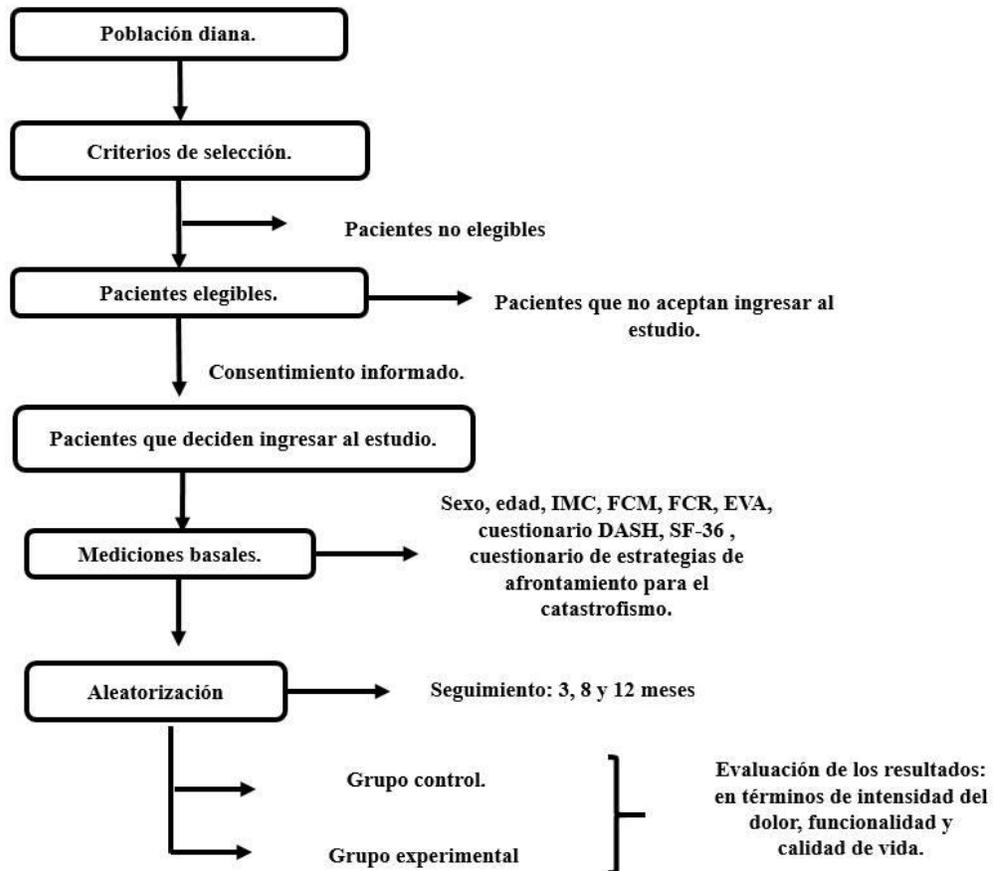


Figura 1 - Diseo del estudio

Según el centro COCHRANE (2011), el diseño de investigación tipo ECA, presenta el mejor nivel de evidencia para relación de causa y efecto, lo que

respalda y hace más confiable el uso de este diseño de estudio, que brindará una orientación para toma de decisiones de los profesionales de la salud, respecto al uso de una determinada terapia. ⁽⁴³⁾

El objetivo de la investigación en curso es determinar la efectividad del ejercicio aeróbico sumado a la terapia convencional, en términos de calidad de vida, funcionalidad y dolor, como intervención en pacientes con dolor crónico de hombro, los que serán comparados con un grupo de pacientes que recibirán la intervención tradicional por si sola. La investigación tendrá un enmascaramiento simple ciego, donde el evaluador final está enmascarado, vale decir, no tiene noción del grupo al que pertenece cada participante, lo cual, evita que este evaluador ponga sus expectativas en el resultado, de manera que las conclusiones se puedan alejar de la realidad.

5.4. Muestra

5.4.1. Población diana

Pacientes entre 18 - 60 años de edad con dolor crónico de hombro en la IX región de la Araucanía.

5.4.2. Población accesible

Pacientes entre 18- 60 años de edad con dolor crónico de hombro que asistan al centro Kinésico de La Universidad de la Frontera en la ciudad de Temuco, Araucanía, Chile, entre los años 2017 y 2018.

5.4.3. Criterios de elegibilidad

5.4.3.1 Inclusión

- Persona con derivación médica por dolor de hombro de origen musculo esquelético (síndrome de atrapamiento/compresión del manguito rotador, tendinitis de bíceps, rotura del manguito rotador, capsulitis adhesiva, bursitis, lesión del labrum) por un tiempo mayor o igual 3 meses.
- Tener entre 18-60 años.
- Que asistan al Centro Kinésico de la Universidad de La Frontera, donde se llevara a cabo el proceso de investigación.

5.4.3.2 Exclusión

- Cursar con una patología cardiovascular, respiratoria, neuromuscular, amputación de extremidad inferior, trastorno musculo esquelético (de origen inflamatorio), procesos de quimioterapia, terminales de VIH, que impida llevar a cabo una intervención adecuada.

- Pacientes que no puedan seguir ordenes simples y que limiten el normal desarrollo de la investigación (analfabetismo, discapacidad intelectual, personas ciegas, patología del SN que lleve a alguna paraplejia).
- Pacientes embarazadas que se encuentren en el tercer trimestre de gestación.
- Que el inicio del dolor de hombro se deba a un macrotraumatismo (fractura y esguinces).

5.4.4. Estimación de tamaño de muestra

La estimación de tamaño muestra se realizó, a través, del programa de análisis epidemiológico de datos tabulados EPIDAT 4.1. Para realizar este cálculo se extrajo de la literatura el valor de la diferencia mínima clínicamente importante (DCMI) exclusivo para la intensidad de dolor medido por medio de la Escala Visual Análoga (EVA). El DMCI encontrado en la literatura para EVA es de 1,2 cm de un total de 10 cm. ⁽⁵⁴⁾

Ya encontrado el valor se ingresa al EPIDAT 4.1, para el cálculo de tamaño muestran, se realizan los siguientes pasos:

- a) Una vez abierto el programa se va a la esquina derecha a la opción “métodos” se selecciona “muestreo” , para luego ir a “cálculo tamaño de muestra”, “contraste de hipótesis”, “comparación de medias” , para finalmente llegar a “grupos independientes”

b) En la tabla se ingresarán los siguientes datos:

- Varianzas conocidas.
- Desviación estándar esperada en la población B 1,200
- Desviación esperada para la población A 0,001
- Diferencia de medias esperadas 0,500
- Razón entre las muestras (B/A) 1,00
- Nivel de confianza 95,0%
- Potencia 80,0 %
- Error alfa 0,5

Todo esto se realizó con el fin de estimar la cantidad mínima de sujetos necesarios para que exista una diferencia significativa entre ambos grupos, lo que nos arrojó una cantidad de 46 individuos para población A y B. Resultado una muestra total de 92 personas.

Se asume una pérdida del 20 %, por lo tanto la muestra asciende a **110 personas**, vale decir cada grupo contará con una cantidad de 55 participantes.

5.4.5. Reclutamiento de la muestra

Se reclutarán aquellos pacientes que cumplan con los criterios de elegibilidad y participen del tratamiento kinésico en el centro de la Universidad de La Frontera. Además, se difundirá la investigación mediante afiches y posters ubicados en centros médicos y en dependencias de la universidad. Otro medio de transmisión

serán las redes sociales, en donde se divulgará la información del proyecto. De esta forma, se dará a conocer el estudio y todas aquellas personas que estén interesadas en él podrán acudir al centro kinésico para mayor información y decidir libremente su participación.

5.5. Muestreo

La presente investigación utiliza el muestro no probabilístico por conveniencia. Se reclutaran pacientes del centro kinésico de la Universidad de La Frontera, los cuales serán seleccionados de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión ya descritos con anterioridad ⁽⁴⁴⁾.

5.6. Asignación aleatoria

La asignación aleatoria de los participantes del estudio tiene como principal objetivo evitar el sesgo de selección, lo que significa precaver que un conjunto de pacientes con determinadas características sean asignadas únicamente a un grupo de tratamiento. Esta se realiza una vez que los participantes del estudio han cumplido con los criterios de elegibilidad, aceptando participar mediante el consentimiento informado para posteriormente ser evaluado inicial por el equipo de investigación. ^(42,44)

En este estudio se desarrollará la **aleatorización en bloque** ya que es el más apropiado y eficiente para investigar las diferencias entre los promedios de dos

tratamiento, distribuyendo de forma equitativa la cantidad de individuos de ambas intervenciones:

- Tratamiento A (convencional)
- Tratamiento B (convencional + ejercicio aeróbico)

La aleatorización generada por un programa computacional de asignación al azar determinará las intervenciones a la cual corresponde cada paciente, proceso que se llevará a cabo luego de cumplir con los criterios de elegibilidad, firma de consentimiento informado y mediciones basales. El resultado arrojado por el software se presentará de forma confidencial a cada persona mediante un sobre sellado retirado en secretaría.

5.7. Enmascaramiento

Una fuente importante de distorsión en la administración del protocolo experimental, en la obtención de datos y en el posterior análisis de los resultados es la subjetividad de los individuos implicados en la investigación. El conocimiento de la intervención puede influir en las actitudes del operador que administra dicha intervención, del sujeto que participa de la terapia experimental y del evaluador y analista de los resultados que va procesar posteriormente los resultados de la intervención. Este fenómeno puede derivar en errores sistemáticos y sesgos. La forma de controlar estos sesgos derivada de la subjetividad de los individuos involucrados en la investigación es la técnica de enmascaramiento, el

que consiste en ocultar el tipo de tratamiento que el sujeto recibe en el estudio. Dependiendo de número de personas que no estén en conocimiento de la intervención (individuo participante del estudio, quien administra la aplicación de la terapia o la persona que procesa los datos) se va a denominar simple, doble o triple ciego ^(43, 44).

En este estudio se utilizará el método simple ciego, dado que sólo el kinesiólogo evaluador y el estadístico desconocerán el grupo al que pertenece el paciente evaluado, puesto que los pacientes no pueden ser cegados, ya que conocerán la intervención asignada.

5.8. Variables y mediciones

5.8.1. Variable de exposición

Hace referencia al tratamiento para el dolor de hombro crónico.

5.8.1.1. Ejercicio Terapéutico

El tiempo de duración de esta intervención constara de un total de 8 semanas con 3 sesiones por semanas, el cual constara de 3 niveles.

<p>Calculo de carga y nivel de repeticiones</p>	<p>La información sobre la intensidad del dolor, actividades que exacerban el dolor, el uso de la analgesia y la comorbilidad son recogidos por una entrevista previamente estructurada.</p> <p>La evaluación de hombro se realizará incluyendo la evaluación de postura, en donde se llevara a cabo el registro de dominancia, arco de movilidad, fuerza prensil, test de funcionalidad , EVA, umbral de dolor a la presión y palpación manual de articulaciones y elementos blandos.</p> <p>Para cada ejercicio se realizó una prueba de 15 repeticiones máximas, para así poder determinar el nivel de repeticiones y la carga.</p>
<p>Frecuencia y duración</p>	<p>Se llevan a cabo tres sesiones a la semana, supervisadas por el kinesiólogo a cargo del grupo. El tiempo de entrenamiento para la sesión tendrá una duración de aproximadamente 45 minutos.</p>
<p>Progresión de los ejercicios específicos</p>	<p>Los ejercicios seleccionados tienen por objetivo aumentar la fuerza muscular y la estabilidad del hombro.</p>

	<p>Cada ejercicio tiene tres niveles:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Activación de los músculos de la escápula y el manguito rotador. 2.- Progresión de la posición y amplitud de movimiento. 3.- Gama completa de movimiento que tienen mayores exigencias en la coordinación y estabilidad.
<p>Intensidad de entrenamiento</p>	<p>Todos los ejercicios tendrán un breve tiempo de descanso antes de iniciar la siguiente tarea.</p> <p>Los ejercicios de fortalecimiento dinámicos tendrán un tiempo de 3 segundos para fase concéntrica y 3 para fase excéntrica, se realizaran 3 series de 10 repeticiones.</p> <p>El paciente será informado de que este entrenamiento puede causar fatiga muscular y dolor, pero estos no deberían ser excesivos.</p>
<p>Criterio de progresión</p>	<p>La progresión del ejercicio está dado por dos indicadores, la intensidad del dolor y la calidad de movimiento.</p> <p>La progresión se indica cuando tres series de 10 repeticiones</p>

	<p>se pueden realizar sin un aumento significativo en el dolor, con buena calidad de movimiento y sin compensaciones.</p> <p>Cuando se alcanza el nivel 3 de ejercicios la carga de peso se incrementa gradualmente de acuerdo con los criterios anteriores.</p> <p>Ya en el tercer nivel se lleva a cabo una nueva prueba de 15 repeticiones máximas, para establecer la nueva carga de trabajo.</p>
<p>Evaluación final.</p>	<p>Se evalúa el progreso individual, logro de metas y una reevaluación de las variables consideradas en las mediciones basales. Se dan consejos sobre cómo avanzar el entrenamiento en casa, y como mantener / mejorar la actividad física en general. ⁽⁴⁸⁾</p>

Tabla 9 - Plan de tratamiento.

5.8.1.1. Ejercicios de la terapia convencional

El tratamiento se realiza en base a la revisión de un estudio previo. ⁽⁴⁸⁾

Nivel 1

✓ Amplitud de movimiento: Asistido

A.- Elevación de hombro (Porción anterior del deltoides).

Posición del paciente: De pie, realizando flexión de hombro asistido por un sistema de poleas.

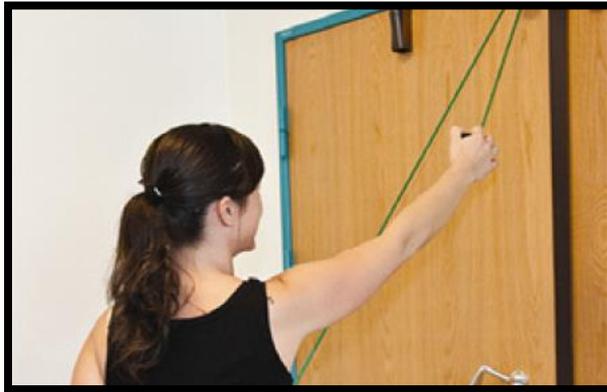


Figura 2 - Nivel 1. Amplitud de movimiento. Elevación de hombro ⁽⁴⁸⁾

B.- Rotación interna y externa (R.I: Redondo mayor y subescapular, R.E: Infraespinoso y redondo menor).

Posición del paciente: De pie, realizando rotación externa e interna de hombro, asistida por un sistema de polea.



Figura 3 - Nivel 1. Amplitud de movimiento. Rotación interna y externa.⁽⁴⁸⁾

✓ **Musculatura de la cintura escapular**

C. Protracción escapular dinámica (Serrato anterior, pectoral mayor y menor).

Posición del paciente figura esquina inferior: 4 puntos, realiza protracción escapular dinámica, manteniendo tronco y cabeza alineado.

Posición del paciente figura esquina superior: De pie enfrentando una pared, apoyando el lado cubital del antebrazo en esta, con flexión de 90° en hombro y codos, luego el ejercicio consiste un deslizamiento de los brazos en el plano escapular, llevándolos a la elevación máxima para posteriormente volver a la posición inicial.

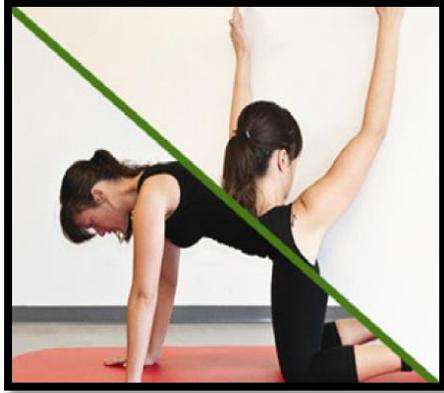


Figura 4 - Nivel 1. *Musculatura cintura escapular. Protracción escapular dinámica.*⁽⁴⁸⁾

D. Contracción isométrica (Retracción escapular: Porción media del trapecio y romboides. Descenso escapular: Trapecio, porción ascendente y serrato anterior, porción inferior).

Posición del paciente: De pie, con la palma de la mano en el borde de una mesa, en esta posición realiza retracción y depresión escapular, manteniendo por 5 segundos.



Figura 5 - Nivel 1. *Musculatura cintura escapular. Contracción isométrica*⁽⁴⁸⁾.

✓ **Manguito de los rotadores**

E. Elevación plano escapular (0-60°)

Posición del paciente: De pie, realizando elevación en el plano escapular hasta los 60° con codos extendidos y brazo en rotación externa, aplicando una carga externa (banda elástica).



Figura 6 - Nivel 1. Manguito de los rotadores. Elevación plano escapular 0-60°
(48).

F. Rotación interna con 0° de abducción

Posición del paciente: De pie, con una toalla entre el brazo y el tronco para evitar los movimientos compensatorios (alejar el brazo del tronco). Brazo en aducción y codo en flexión de 90°, realiza una rotación interna con una carga externa, aplicada lateralmente hasta llegar a posición neutra (banda elástica).



Figura 7 - Nivel 1. Manguito de los rotadores. Rotación interna con 0° de abducción.⁽⁴⁸⁾

G. Rotación externa

Posición del paciente: De pie, con una toalla entre el brazo y el tronco para evitar los movimientos compensatorios (alejar el brazo del tronco). Brazo en aducción y codo en flexión de 90°, realiza una rotación externa partiendo desde la posición neutra con una carga externa, aplicada medialmente (banda elástica).



Figura 8 - Nivel 1. Manguito de los rotadores. Rotación externa.⁽⁴⁸⁾

Nivel 2

✓ Amplitud de movimiento

A. Elevación de hombro

Posición del paciente: De pie, realiza una elevación bilateral activa de extremidades superiores.



Figura 9 - Nivel 2. Amplitud de movimiento. Elevación de hombro. ⁽⁴⁸⁾

B. Rotación externa e interna

Posición del paciente: De pie, realiza rotación interna y externa activa, colocando sus manos detrás de la espalda y el cuello., tratando de alcanzar sus manos.



Figura 10 - Nivel 2. Amplitud de movimiento. Rotación externa e interna ⁽⁴⁸⁾.

✓ **Musculatura de la cintura escapular**

C. Protracción escapular dinámica

Posición del paciente: 4 puntos, realizando simultáneamente protracción escapular dinámica y extensión de una pierna.



Figura 11 - Nivel 2. Musculatura cintura escapular. Protracción escapular dinámica. ⁽⁴⁸⁾

D. Retracción y depresión escapular

Posición del paciente: De pie, con una resistencia externa que comienza de los 45°, se realiza extensión del brazo con retracción y depresión de la escapula hasta alcanzar los 0°.



Figura 12 - Nivel 2. *Musculatura cintura escapular. Retracción y depresión escapular.* ⁽⁴⁸⁾

✓ **Manguito de los rotadores**

E. Elevación de 0°-90°

Posición del paciente: De pie, realiza una elevación en el plano escapular hasta los 90°, con codos extendidos y el brazo en rotación externa, este movimiento se desarrollara con una resistencia externa puesta diagonalmente desde caudal.



Figura 13 - Nivel 2. Manguito de los rotadores. Elevación 0-90°. ⁽⁴⁸⁾

F. Rotación interna desde 45° de abducción.

Posición del paciente: De pie, con el codo en flexión de 90° y abducción de 45°.

Desde esta posición realiza la rotación interna y aducción, con una resistencia externa que se encuentra a la altura del hombro.



Figura 14 - Nivel 2. Manguito de los rotadores. Rotación interna desde 45° abducción. ⁽⁴⁸⁾

G. Rotación externa

Posición del paciente: De pie, con el codo en flexión de 90° y el brazo en aducción. Desde esta posición realiza rotación externa y abducción llegando a los 45 °, con una resistencia externa que se encuentra diagonal desde caudal a nivel de la rodilla.

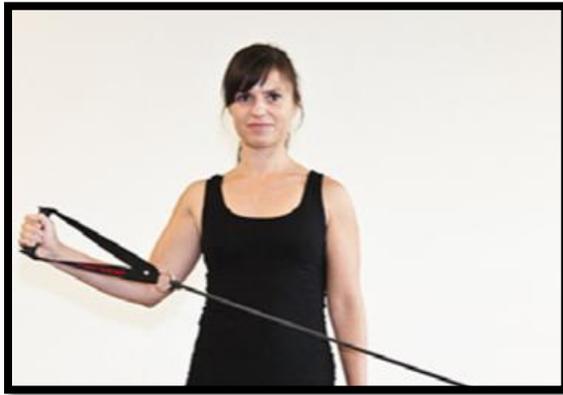


Figura 15 - Nivel 2. Manguito de los rotadores. Rotación externa. ⁽⁴⁸⁾

Nivel III

✓ Musculatura de la cintura escapular

A. Protracción escapular dinámica

Posición del paciente: 4 puntos, realiza protracción escapular dinámica con extensión de pierna y flexión contralateral del brazo simultáneamente.



Figura 16 - Nivel 3. *Musculatura de la cintura escapular. Protracción escapular dinámica.* ⁽⁴⁸⁾

B. Retracción y depresión escapular

Posición del paciente: De pie, con flexión de hombro en 100° y extensión de codo. Desde esta posición realiza extensión de hombro y depresión de la escapula para alcanzar los 0°, con una resistencia externa que se encuentra superior a la altura de los hombros.



Figura 17 - Nivel 3. *Musculatura de la cintura escapular. Retracción y depresión escapular.* ⁽⁴⁸⁾

✓ **Manguito de los rotadores**

C. Elevación sobre los 90°

Posición del paciente: De pie, con codos extendidos y el brazo con 90° de rotación externa, realiza una elevación en el plano escapular, venciendo una resistencia externa que va en dirección caudal, dorsal y diagonal.



Figura 18 - Nivel 3. *Manguito de los rotadores. Elevación sobre los 90°.* ⁽⁴⁸⁾

D. Rotación interna con 90° de abducción

Posición del paciente: De pie, codo en ligera flexión y brazo abducido en 90°. Desde esta posición se realiza una rotación interna y aducción del hombro, venciendo una resistencia que se encuentra a nivel de la cabeza en dirección diagonal y craneal.



Figura 19 - Nivel 3. Manguito de los rotadores. Rotación interna con 90° de abducción. ⁽⁴⁸⁾

E. Rotación externa a 90° de abducción

Posición del paciente: De pie, con el brazo en aducción. Desde esta posición se realiza una rotación externa y abducción hasta los 90°, venciendo una resistencia externa en dirección caudal y diagonal.



Figura 20 - Nivel 3. Manguito de los rotadores. Rotación externa a 90° de abducción. ⁽⁴⁸⁾

5.8.1.2. Ejercicio aeróbico en el cicloergómetro

Se entiende como ejercicio aeróbico, cualquier movimiento corporal global que exija un gasto de energía la cual puede ser planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la actitud física, en el cual la presencia de oxígeno es indispensable para poder resintetizar el ATP y transformarlo en energía.

La intervención en base al ejercicio aeróbico se efectuará en el cicloergómetro dado que es más seguro para la zona afectada y no produce gran impacto sobre las articulaciones:

<p>Evaluación inicial</p>	<p>Se realizará una estimación de la frecuencia cardiaca máxima (FCM), mediante TANAKA, frecuencia cardiaca basal (FCBasal) y frecuencia cardiaca de reserva (FCR).</p> <ul style="list-style-type: none"> • $FCR = [FCM - FCBasal]$ • $FCTrabajo = [FCM - FCBasal] \times \% CC + FCB.$ <p>La intervención se llevara a cabo en base a la Frecuencia cardiaca de trabajo (FCTrabajo).</p>
<p>Frecuencia y duración</p>	<p>Se llevan a cabo tres sesiones a la semana, supervisadas por el kinesiólogo a cargo del grupo, en la cual se realizará la intervención de la terapia convencional sumada al ejercicio aeróbico. Específicamente la intervención, a través, del ejercicio aeróbico tendrá una duración de 45 min.</p>
<p>Desarrollo del entrenamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Etapa de Calentamiento en el cicloergómetro por 5 minutos, pedaleo sin carga a 60 RPM constante. - Etapa de desarrollo de la actividad aeróbica se desarrolla en un periodo de 30 minutos, en cicloergómetro con intensidad moderada (FCR 40 - <60) a alta (FCR 60 - < 90), con una carga para sujetos no entrenados de 50 watts inicial.

	<p>- Etapa vuelta a la calma, se realizará en 10 minutos, se incluye disminuir el nivel de carga progresivamente hasta llegar al rango inicial realizando elongaciones de miembro inferior (3 a 5 repeticiones de 15 segundos por grupo muscular) ^(48, 37,38).</p> <p>Esto se supervisará mediante la escala de evaluación de la percepción del ejercicio Borg 6-20, en donde 12 – 14 corresponde a un 60 – 80 % FC máxima (120 – 160 latidos por minutos). ⁽⁴⁸⁾</p> <p>Progresión: Cuando la escala de Borg presente una percepción menor a 12, se aumentara la carga entre 20 – 25 watts hasta alcanzar 10% más de la FCR antes calculada. ⁽³⁷⁾</p>
<p>Evaluación final.</p>	<p>Se evalúa el progreso individual, logro de metas y una reevaluación de las variables consideradas en las mediciones basales. ⁽⁴⁸⁾</p>

Tabla 10 – Tratamiento con ejercicio aeróbico

5.8.2. Variable de resultado

5.8.2.1. Intensidad del dolor

Es la magnitud del dolor percibido. La intensidad no depende solamente de la nocicepción. En ella influyen, otros factores de orden psicológico, social y cultural. Si bien la intensidad del dolor es un fenómeno subjetivo, es conveniente utilizar métodos que permiten objetivarla, tales como las escalas numéricas o la análoga visual.

Se define dolor según la IAPS: "una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con una lesión tisular real o potencial, o que se describe como ocasionada por dicha lesión". ⁽⁴⁹⁾

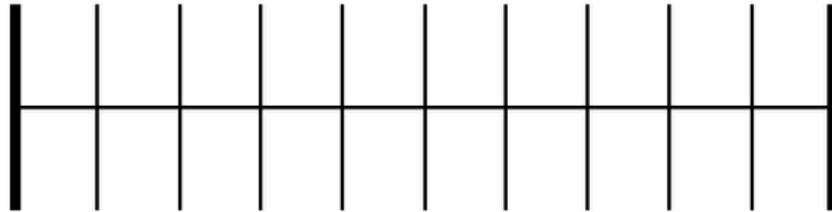
Tipo de variable: Continua.

Medición: Se medirá esta variable a través de la escala visual análoga (EVA). Los estudios realizados demuestran que el valor de la escala refleja de forma fiable la intensidad del dolor y su evolución. Por tanto, sirve para evaluar la intensidad del dolor a lo largo del tiempo en una persona, pero no sirve para comparar la intensidad del dolor entre distintas personas. ⁽⁵¹⁾

EVA: Consiste en una línea recta, habitualmente de 10 cm de longitud, con las leyendas "sin dolor" y "dolor máximo" en cada extremo. El paciente anota en la línea el grado de dolor que siente de acuerdo a su percepción individual, midiendo el dolor en centímetros desde el punto cero (sin dolor). ⁽⁵²⁾

Sin dolor

Máximo dolor



Un valor inferior a 4 en el EVA significa dolor leve o leve-moderado, un valor entre 4 y 6 implica la presencia de dolor moderado-grave, y un valor superior a 6 implica la presencia de un dolor muy intenso. ⁽⁵³⁾

Se compararán los resultados obtenidos con la diferencia mínima clínicamente importante (DMCI). La DCMI es definida como la “más pequeña diferencia de la intensidad de dolor medida a través de la Escala Visual Análoga percibida por los pacientes como efectiva y que es capaz de cambiar conducta kinésica; en otras palabras, para que una terapia pudiera ser considerada efectiva, su efecto debería ser considerada efectiva, su efecto debería ser superior a esta DMCI. De acuerdo a la información existente en la literatura, se ha estimado que esta DMCI sería de 1,2 cm ⁽⁵⁴⁾

5.8.2.2. Funcionalidad

Capacidad que presenta el hombro para realizar movimientos, generar fuerzas, mantenerse estable durante la realización de actividades, en ausencia de dolor, inflamación, disconfort o cualquier otra alteración que pudiera afectar su normal desempeño. La valoración funcional del hombro es esencial en el manejo de los

problemas del miembro superior, tanto para la toma de decisiones diagnósticas y terapéuticas como para valorar la evolución y efectividad de los tratamientos. ⁽⁵⁵⁾

Tipo de variable: Cualitativa ordinal.

Medición: Se realizará a través del cuestionario DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) que evalúa la funcionalidad no solo del hombro, sino que a todas las articulaciones de la extremidad superior este es un cuestionario autoadministrativo que permite valorar la discapacidad percibida por el enfermo para realizar diversas actividades, incluidas actividades de la vida diaria y síntomas como el dolor, la rigidez o la pérdida de fuerza.

El DASH corresponde a un cuestionario de treinta preguntas enfocadas a los síntomas y a la discapacidad física que el paciente presenta. Además tiene un módulo opcional de ocho preguntas que se orienta al ámbito deportivo y laboral en el que el paciente se desenvuelve. ⁽⁵⁶⁾

La puntuación final se obtiene calculando la media aritmética de las preguntas contestadas, restando 1 y multiplicando por 25. Este cálculo proporciona una puntuación entre 0 y 100, siendo mayor la discapacidad a mayor puntuación

obtenida, y considerando variaciones con trascendencia clínica aquellas que superan los 10 puntos. ⁽⁵⁷⁾ Ver anexo 1.

5.8.2.3. Calidad de vida

Según Echteld, van Elderen, van der Kamp lo definieron como el resultado cognitivo y afectivo del afrontamiento a estresores y disturbios percibidos contra los objetivos de la vida, tales como la enfermedad específica y elementos generales; experiencia, satisfacción con la vida, afectos positivos y la ausencia de efectos negativos.

Tipo de variable: Cualitativa nominal.

Medición: Se llevara a cabo a través del cuestionario SF-36, esta evalúa aspectos de la calidad de vida en poblaciones adultas, mayor a 14 años de edad, fue elaborado por Ware y Sherbourne en 1992. Esta encuesta contiene 36 preguntas, los cuales miden 8 conceptos, los cuales son función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental , estos conceptos son agregadas en dos medidas de resumen ; un componente de Salud Física y componente de Salud Mental

Cada uno de los ítems son codificados, agregados y transformados en una escala que tiene un recorrido desde 0 (el peor estado de salud para esa dimensión) hasta 100 (el mejor estado de salud). Así, puntuaciones superiores o inferiores a 50 indican mejor o peor estado de salud, respectivamente, que la media de la población de referencia ⁽⁵⁸⁾. Ver anexo 2

5.8.3. Variable de control

5.8.3.1. Edad

Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales. ⁽⁵⁹⁾

Tipo de variable: Cuantitativa continúa.

Medición: Por medio la cédula de identidad, dejando registro en ficha personal.

5.8.3.2. Sexo

Conjunto de seres pertenecientes a un mismo sexo. Sexo masculino y sexo femenino. ⁽⁶⁰⁾

Tipo de variable: Dicotómica.

Medición: Utilizando la cédula de identidad se distinguirá el sexo femenino o masculino del paciente y será registrado en su ficha.

5.8.3.3. Talla

Distancia vertical desde la horizontal (superficie de sustentación) hasta el vértex (parte superior y más prominente de la cabeza).

Unidad de medida: Centímetros.

Se utiliza un antropómetro para su medición y la unidad en cual se expresa es en centímetros (cm)

Tipo de variable: Cuantitativa continúa.

Medición: La persona debe estar en posición erecta (sin calzado), con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo, las palmas y dedos de las manos rectos y extendidos hacia abajo, mirando hacia el frente, en bipedestación, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies. ⁽⁶¹⁾

5.8.3.4. Peso Corporal

Es la medida de la masa corporal expresada en kilogramos.

Tipo de variable: Cuantitativa continúa.

Medición: Báscula para adulto portátil, electrónica ó de plataforma con capacidad mínima de 150 Kg. y precisión de 100 a 200 g. Se localizará en una superficie plana horizontal y firme, el paciente se encontrará con la menor ropa posible y sin zapatos. Se pide al sujeto que suba a la báscula colocando los pies paralelos en el centro, de frente al examinador. Debe estar erguido, con la vista hacia el frente, sin moverse y con los brazos que caigan naturalmente a los lados. ⁽⁶²⁾

5.8.3.5. IMC

Es una variable que presenta la mejor asociación con el porcentaje de grasa corporal de una persona. Este se asocia a su vez con el riesgo de obesidad, trastornos cardiovasculares, resistencia a la insulina e hipertensión en la vida adulta.

Unidad de medida: Kg/m²

Tipo de variable: Cuantitativa continúa.

Medición: La evaluación se realizara a través de una fórmula matemática, IMC: Kg/ m² y con el resultado expresado se buscara un patrón de referencia según la tabla adjunta de la OMS. ⁽⁶³⁾

Clasificación	IMC (Kg/m ²)
Infrapeso	< 18,50
Delgadez severa	<16
Delgadez moderada	16,00 -16,99
Delgadez aceptable	17,00 - 18,49
Normal	18,50 - 24,99
Sobrepeso	≥ 25
Preobeso	25, 00 - 29,99
Obeso	≥ 30,00
Obeso tipo I	30,00 - 34,99
Obeso tipo II	35,00 - 39,99
Obeso tipo III	≥ 40

Tabla 11- *Clasificación del IMC.*

5.8.3.6 Ocupación

Aquella actividad con sentido en la que la persona participa cotidianamente y que puede ser nombrada por la cultura. ⁽⁶⁴⁾

Tipo de variable: Cualitativa nominal.

Medición: A través de la entrevista. Ver tabla 12.

OCUPACIÓN:	Selecciones con una X la alternativa correcta
1. Directores y gerentes	
2. Profesionales científicos e intelectuales	
3. Técnicos y profesionales de nivel medio	
4. Personal de apoyo administrativo	
5. Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	
6. Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros.	
7. Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios.	
8. Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores.	
9. Ocupaciones elementales.	
10. Ocupaciones militares.	

Tabla 12 - Ocupación.

5.8.3.7. Actividad Física

Se considera actividad física cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía. ⁽⁶⁵⁾

Tipo de variable: Cualitativa ordinal.

Medición: Se realizará mediante el cuestionario internacional de actividad física (IPAQ). Este instrumento aporta información sobre el gasto energético estimado

en 24 horas, en las distintas áreas de la vida diaria; tiene la ventaja de ser aplicable a grandes muestras de distintos niveles socioeconómicos dada su simplicidad tanto en la administración como en la obtención de los puntajes ⁽⁶⁶⁾. Anexo 3.

Clasificación de los niveles de actividad física según los criterios establecidos por el IPAQ	
Nivel de actividad física alto	<ul style="list-style-type: none"> - Reporte de 7 días a la semana de cualquier combinación de caminata, o actividades moderadas o de alta intensidad logrando un mínimo de 3.000 MET-min/semana. - Cuando se reporta actividad vigorosa al menos 3 días a la semana alcanzando al menos 1.500 MET-min/semana.
Nivel de actividad física moderada	<ul style="list-style-type: none"> - Reporte de 3 o más días de actividad vigorosa por al menos 20 min diarios; - O cuando se reporta 5 o más días de actividad moderada y/o caminata al menos de 30 min diarios; - O cuando se describe 5 o más días de cualquier combinación de caminata y actividades moderadas o vigorosas logrando al menos 600 MET-min/semana

Nivel de actividad física bajo	- Se define cuando el nivel de actividad física del sujeto no esté incluido en las categorías alta o moderada
--------------------------------	---

Tabla 13 - *Clasificación de los niveles de actividad física.*

5.8.3.8. Comorbilidades

La comorbilidad, también conocida como “morbilidad asociada”, es un término utilizado para describir dos o más trastornos o enfermedades que ocurren en la misma persona. Pueden ocurrir al mismo tiempo o uno después del otro. La comorbilidad también implica que hay una interacción entre las dos enfermedades que puede empeorar la evolución de ambas. ⁽⁶⁷⁾

Tipo de variable: Cualitativa nominal.

Medición: Se evaluará por medio de una entrevista, en la cual se dejará registro marcando en el casillero correspondiente la presencia o no de una lista determinada de patologías. Posteriormente se realizará un catastro respecto al porcentaje de personas que presentan patologías específicas que las investigadores consideran que pueden influir sobre el desarrollo de dolor crónico de hombro. Ver tabla 14.

Comorbilidad	Porcentaje de individuos (%)
Hipertensión	
Diabetes	
Colesterol alto (síndrome metabólico)	
Problemas a la tiroides	
Otras	

Tabla 14 - Comorbilidades.

5.8.3.9. Dominancia

La dominancia lateral manual es el nombre que recibe el uso de una mano con mayor destreza y eficacia que con la otra. Es la expresión de una adecuada organización neurológica (predominio de un hemisferio cerebral). La dominancia lateral se refiere no solo a la mano, sino también a las extremidades inferiores y a los órganos sensoriales ⁽⁶⁸⁾.

Tipo de variable: cualitativa nominal

Medición: Se le preguntara, ¿Cual mano utiliza usualmente para sus actividades?

5.8.3.10. Antigüedad de los síntomas

Tiempo que ha transcurrido desde que empezó el dolor y la discapacidad para realizar movimientos del brazo (Flexión, extensión, abducción, aducción horizontal, rotación externa de hombro).

Tipo de variable: Cuantitativa.

Medición: ¿Cuántos meses aproximadamente ha sentido el dolor en el hombro?

5.8.3.11. Umbral del dolor a la presión

La intensidad mínima que se necesita de un estímulo de presión para despertar la sensación dolorosa ⁽⁶⁹⁾.

Tipo de Variable: Cuantitativo continuo.

Medición: El principal instrumento será el algómetro de presión (Wagner FPI 10).

El algómetro de presión es un instrumento con un disco circular en el que aparecen las medidas de presión (con un rango de 5 kg, divididos en 10 partes de medio kilogramo), y una punta de goma de superficie circular de 1 cm², lo cual permite transferir la fuerza de presión a tejidos profundos. Su cómodo tamaño, permite transportarlo en un bolsillo.

Aplicar la punta del algómetro perpendicular al trapecio superior de ambos hombros (lateral a T2) en el lado afectado y se aplicara tres veces y se sacara el promedio. La presión se irá aumentando progresivamente a 1 kg/seg. Los sujetos serán instruidos para hacer una señal en el momento que experimenten dolor, con

el objetivo de tener un registro exacto (umbral de dolor), el cual se registrara en su ficha personal ⁽⁷⁰⁾.

5.8.3.12. Catastrofismo

Es un conjunto de procesos cognitivos y emocionales que predisponen a que el dolor se convierta en crónico. Los individuos que catastrofizan desarrollan una visión muy negativa sobre su dolor, piensan mucho en él y se sienten incapaces de controlarlo, por lo que presentan un peor pronóstico ante cualquier tratamiento. ⁽⁷¹⁾

Tipo de variable: Cualitativa ordinal.

Medición: Se realizara el cuestionario de estrategias de afrontamiento (CSQ). Rosenstiel y Keefe, 1983. Adaptación por Rodríguez, Cano y Blanco 2004). Anexo 4.

Rosenstiel y Keefe generaron 48 ítems del CSQ a partir de su experiencia en estudios clínicos y experimentales. Fueron divididos en ocho escalas de seis ítems cada una: distracción, reinterpretación de la sensación dolorosa, autoverbalización de afrontamiento, ignorar la sensación dolorosa, rezos y esperanza, catastrofización, incremento del nivel de actividad e incremento de las conductas dirigidas a disminuir el dolor.

Desde su elaboración hasta el momento actual, el CSQ ha sido el cuestionario de afrontamiento del dolor más utilizado (al menos en 80 investigaciones) y más valido de todos los existentes (al menos 20 investigaciones) ⁽⁷²⁾.

Claves de corrección	Preguntas	Total
Catastrofización (CAT)	02+12+16+23+31+32	
Conductas distractoras (CDI)	04+06+08+09+11+35	
Autoinstrucciones (AUT)	01+03+10+25+27	
Ignorar el dolor (IDO)	05+07+20+24+28+29+38	
Reinterpretar el dolor (RDO)	15+17+18+22+30+33	
Esperanza (ESP)	13+14+26	
Fe y plegarias (FEP)	19+21+37	
Distracción cognitiva (DIC)	34+36+39	

Tabla 15 - *Tabla resumen de la puntuación de catastrofismo.*

5.8.3.13. Depresión

La depresión es un trastorno del humor y del estado de ánimo que se manifiesta a partir de una serie de síntomas que incluyen cambios bruscos del humor, irritabilidad, falta de entusiasmo y una sensación de congoja o angustia, trascendiendo a lo que se considera normal. Puede implicar la pérdida de interés en actividades hasta entonces queridas, así como cambios cognitivos, como pensar ineficiente y elevada auto-crítica. Es definida por el Ministerio de Salud de Chile como una alteración patológica de estado de ánimo, caracterizada por un descenso del humor que termina en tristeza, donde los síntomas y signos persisten por al menos 2 semanas. Con frecuencia tiende a manifestarse en cualquier etapa del ciclo vital ⁽⁷³⁾.

Tipo de variable: Cualitativa ordinal

Medición: Se mide mediante el cuestionario de depresión de Beck, el cual consta de 21 categorías de síntomas y actitudes, con 4 o 5 afirmaciones, cada una reflejando un grado creciente de profundidad de la depresión. El sujeto debe

marcar la alternativa más adecuada a su situación actual, 14 categorías corresponden a síntomas de naturaleza cognitiva y afectiva y 7 a síntomas somáticos y conductuales. Anexo 5.

Se aplica en adultos, preferentemente de forma autoadministrada, siendo el tiempo promedio de realización 20 minutos.

De acuerdo a la alternativa seleccionada, se obtendrá una anotación que fluctúa entre 0 y 3 puntos, en donde el total de puntuación se correlaciona con el nivel de depresión ⁽⁷⁴⁾.

Puntuación.	Nivel de depresión.
1-10	Estos altibajos son considerados normales
11-16	Leve perturbación del estado de ánimo.
17-20	Estados de depresión intermitentes.
21 -30	Depresión moderada.
31 – 40	Depresión grave.
+ 30	Depresión extrema.

Tabla 16 - Correlación de la puntuación obtenida con el nivel de depresión.

Una puntuación persistente de 17 o más indica que puede necesitar ayuda profesional ⁽⁷⁵⁾.

5.8.3.14. Arco de movilidad

El arco de movimiento es la cantidad de movimiento expresada en grados que presenta una articulación en cada uno de los tres planos del espacio. En el cual influyen, el tipo de articulación, la integridad de los elementos anatómicos, estado de conciencia, características individuales, la presencia de alguna patología.

Este arco de movimiento se puede clasificar en un arco de movimiento activo, el cual se produce por la contracción voluntaria de la personas, sin la asistencia externa de un examinador, en arco de movimiento pasivo, que realiza el examinador sin la ayuda de la acción muscular activa de la persona examinada, que puede o no estar consciente y el arco de movimiento activo asistido el que consiste en un movimiento activo ayudado por la asistencia manual del examinador. El examinador no debe forzar el movimiento de la articulación, sino acompañarlo.

Tipo de variable: Cuantitativa continúa

Medición: Se mide mediante el goniómetro, el cual es el principal instrumento que se utiliza para medir los ángulos en el sistema osteoarticular. Los goniómetros poseen un cuerpo y dos brazos o ramas, uno fijo y otro móvil. El cuerpo del goniómetro es, en realidad, un transportador de 180° o 360°. El punto central del cuerpo se llama eje o axis.

El brazo fijo forma una sola pieza con el cuerpo y es por donde se empuña el instrumento. El brazo móvil gira libremente alrededor del eje del cuerpo y señala la

medición en grados sobre la escala del transportador. Su alineación sobre la superficie corporal debe realizarse por estimación visual de reparos anatómicos, uno proximal para el bazo fijo, uno distal para el brazo móvil y otro que corresponde al eje de movimiento de la articulación para el eje o axis ⁽⁷⁶⁾.

5.8.3.15. Fuerza prensil

Es utilizada para evaluar la mano y para caracterizar la fuerza muscular en general del miembro superior. La fuerza prensil varía por sexo y edad ya que la fuerza de la mano es menor en mujeres y varía con la edad disminuyendo a la partir de la séptima década ⁽⁷⁷⁾.

Tipo de variable: Cuantitativa continúa.

Medición: Para la evaluación de la fuerza prensil se utilizó un dinamómetro hidráulico Jamar ® Para la evaluación de la FPM se utilizó un dinamómetro hidráulico Jamar® (PC 5030 J1, Sammons Preston Rolyan, EE. UU). La ejecución de la prueba se basó en los criterios establecidos por la American Society of Hand Therapists (ASHT). Los sujetos adoptaron la posición sedente con el brazo aducido, el codo flexionado a 90° y la muñeca neutral. Se sostuvo el dinamómetro en posición II con garra cilíndrica mientras el evaluador lo apoya ligeramente desde la base. Se le solicitó a los sujetos realizar tres esfuerzos de presión rápidamente progresivos hasta alcanzar el máximo posible con una pausa de 30 segundos entre cada uno de ellos. Seguidamente se registró el mayor valor en

kilogramos tanto para la FPM dominante (FPMD) como para la FPM no-dominante (FPMND) ^(77,78)

Década	Mujeres	Hombres
30-39	D 29.9 ND 25.8	D 53.1 ND 45.0
40-49	D 30,2 ND 27,9	D 53,0 ND 44,5
50-59	D 36.4 ND 23.3	D 49.4 ND 42.7
60-69	D 21.1 ND 18.6	D 37.6 ND 34.5
70-79	D 18.4 ND 16.9	D 31.0 ND 28.2
80-84	D 17.4 ND 15.7	D 25.6 ND 24.2
>85	D 15.0 ND 12.8	D 23.4 ND 21.3
Edad: Sexo:	Resultado:	Resultado:

Tabla 17 - Fuerza prensil.

5.8.3.16. Nivel educacional

El nivel se refiere al grado de complejidad del contenido del programa. Cada nivel es una construcción basada en el supuesto de que los programas se pueden agrupar en una serie ordenada de categorías relacionadas con los conocimientos, destrezas y capacidades que se exigen a los participantes para que puedan terminar con éxito dicho nivel ⁽⁷⁹⁾.

Tipo de variable: Cualitativa ordinal.

Medición: Para medir esta variable se le adjuntara esta tabla en su ficha para que así este pueda responder. Ver tabla 18.

Nivel de estudio alcanzados	
Educación Básica Incompleta.	
Educación Básica Completa	
Media Incompleta.	
Media Completa	
Técnico Profesional Incompleto.	
Formación Técnica.	
Formación Universitaria Incompleta	
Formación Universitaria Completa	
Posgrado.	

Tabla 18 - Nivel educacional

5.9. Propuesta análisis estadístico

5.9.1. Hipótesis

a) Hipótesis nula:

El tratamiento con ejercicio aeróbico sumado a la terapia convencional no presenta diferencias respecto a la terapia convencional por sí sola, medido en términos de funcionalidad, calidad de vida e intensidad de dolor en pacientes con dolor crónico de hombro.

b) Hipótesis alternativa:

El tratamiento con ejercicio aeróbico sumado a la terapia convencional presenta diferencias respecto a la terapia convencional por sí sola, medido

en términos de funcionalidad, calidad de vida e intensidad de dolor en pacientes con dolor crónico de hombro.

5.9.2. Manejo de datos

a) Análisis descriptivo:

La Estadística Descriptiva es el estudio que incluye la obtención, organización, presentación y descripción de información numérica. Tiene como objetivo presentar los datos de manera ordenada por medio a gráficos, tablas y/o medidas de resumen.

Se ejecutará una tabla organizadora de datos con las mediciones basales de las variables de control, realizadas a cada uno de los integrantes para comprobar la homogeneidad en cada uno de los grupos. Para una comprensión más expedita todos estos datos se extrapolaran a tablas y gráficos de resumen, para posterior cálculo de medidas estadísticas de tendencia central (media, mediana y moda) y rangos de dispersión (rango, desviación media, varianza) ⁽⁸⁰⁾.

b) Análisis inferencial:

La inferencia estadística es una técnica mediante la cual se obtienen generalizaciones o se toman decisiones en base a una información parcial o completa obtenida mediante técnicas descriptivas. ⁽⁸⁰⁾

Para el análisis inferencial de los datos de ambos grupos utilizaremos las siguientes pruebas estadísticas:

- **T- test:** Evalúa si los dos grupos difieren entre sí de forma significativa respecto a sus medias. La comparación se realizará sobre las distintas variables, para comprobar así si existen (H1) o no (Ho) diferencias entre los grupos de estudio ⁽⁸¹⁾.
- **Coefficiente de Correlación de Pearson:** Prueba estadística tiene como fin examinar asociación entre variables categóricas (nominales u ordinales). Existe asociación entre variables cuando los valores de una de ellas dependen de los valores de otra. Cuando dos variables están relacionadas es posible predecir los valores de la variable dependiente en función de los valores de las variables independientes. No existe relación cuando éstas son independientes ⁽⁸¹⁾.
- **Chi - cuadrado (X^2):** Prueba estadística para el análisis de una hipótesis que determina si dos variables están relacionados o no ⁽⁸¹⁾.

Todo esto con el objetivo de percibir la existencia de diferencias estadísticamente significativa en los grupos.

Para el análisis de las variables realizaremos lo siguientes pasos:

1.- Revisión de las medidas de tendencia central y distribución normal de los datos, en el caso de que esta tendencia no fuera normal se procederá a la eliminación de outliers.

2.- Una vez que se logró una distribución normal de los datos se procederá a la aplicación de pruebas paramétricas según variables correspondientes:

- Para la intensidad de dolor se aplicará la prueba paramétrica de T-student entre los grupos.
- Respecto a la variable de funcionalidad para el promedio de puntaje de cada grupo se utilizara T- student.
- La calidad de vida se utilizará la prueba paramétrica Chi cuadrado.
- Para determinar la diferencia entre dos variables, cuantitativa con cualitativa nominal como dolor y funcionalidad se utilizara la prueba paramétrica Rho de Spearman.
- Se utilizará R de Pearson para diferenciar variables cuantitativas como intensidad de dolor y funcionalidad.

3.- Se realizaran 5 análisis respecto a la comparación de datos, tales como:

- a) Intergrupos: A los 3, 8 y 12 meses post tratamiento.
- b) Intragrupos: Al inicio y final de la intervención por cada grupo.
Además posterior al tratamiento se evaluará a los 3, 8 y 12 meses.

5.10. Consideraciones éticas

Dentro de una investigación, es fundamental respetar a los participantes, de forma tal que se hagan valer sus principios éticos. Para nuestro proyecto hemos

considerado los requisitos éticos propuestos por Ezekiel Emanuel, los que además incluyen las pautas consideradas por la CIOMS 2002. ⁽⁸²⁾

5.10.1. Valor

Hace referencia sobre la importancia clínica, científica o social de la investigación, donde se evalúa que la intervención lleve a mejoras en la salud, el bienestar y que genere nuevos conocimientos, los cuales van a ser favorables en la intervención de los pacientes. Es necesario que se haga un uso responsable de la investigación sin que se exponga de manera indebida e innecesaria la participación de los sujetos, llevándolos a riesgos y daños potenciales, sin que se esperen resultados valiosos para el beneficio personal o social ⁽⁸²⁾.

El presente estudio tiene como fin entregar información relevante sobre la efectividad del ejercicio aeróbico sumado a una terapia base para el dolor crónico de hombro, favoreciendo con una modalidad de intervención tanto a los participantes como a la sociedad que presenta esta condición.

5.10.2. Validez científica

Para que haya validez científica se debe tener presente que el estudio sea original y significativo científicamente, sea prácticamente realizable y que con la menor exposición posible de los sujetos se puedan alcanzar conclusiones válidas. Su metodología debe ser la adecuada para el tipo de investigación realizada, así como

el personal y el espacio físico ideal con el que se cuenta para realizar la intervención. Se debe asegurar que la publicación de resultados sea veraz, consistente y justa. Teniendo en cuenta estas consideraciones, el siguiente estudio ha tomado en cuenta todos estos puntos anteriormente descritos, para realizar de la mejor forma posible esta investigación ⁽⁸²⁾.

5.10.3. Selección equitativa de los sujetos

La identificación y selección de los potenciales sujetos que participaran debe ser equitativa en cuanto a la distribución de cargas y beneficios. Debe considerar la selección de grupos específicos relacionados con la interrogante de la investigación, evitando, si no es imprescindible la elección de grupos vulnerables. A todos los grupos de población se les debe ofrecer la oportunidad de participar y los que hayan sido seleccionados estén en condiciones de beneficiarse. La selección de los sujetos debe estar diseñada para reducir al mínimo los riesgos, justificando así los criterios de exclusión. Se debe considerar el número de participantes para realizar el análisis estadístico. Considerando estos puntos, la siguiente investigación cumple con la selección equitativa de los sujetos, ya que en ella se da total libertad a la población para que participe de la investigación, sin tener preferencia de algún grupo en especial, siempre y cuando cumplan con los criterios de inclusión y los de exclusión que están planteados de forma que los participantes no tengan riesgo de padecer alguna complicación y se considere como daño para él ⁽⁸²⁾.

5.10.4. Proporción favorable riesgo-beneficio

Los participantes deciden exponiendo sus propios intereses y bienestar sobre la participación de una investigación. Por este motivo es que los principios de no maleficencia y beneficencia deben establecer límites que garanticen la participación segura de los sujetos. Considerando que los beneficios para el sujeto y la sociedad sean mayores que los riesgos potenciales que puedan ocurrir en la investigación, de esta forma maximizando los beneficios y minimizando aquellos riesgos potenciales, donde se considera además una garantía de protección por reacciones adversas. De esta forma la presente investigación cumple con los principios de no maleficencia y beneficencia, en donde se procura no generar daño ni físico ni psicológico al participante, además entregar una terapia que será favorable para su condición de salud, mejorando así su calidad de vida. Generando así una proporción favorable riesgo-beneficio ⁽⁸²⁾.

5.10.5. Consentimiento informado

El consentimiento informado se justifica por el principio de respeto a las personas y sus decisiones autónomas. De esta forma el participante tiene plena libertad de elegir si participara del proceso de investigación. Previo a esto se debe hacer entrega de información completa sobre riesgos, beneficios, intervención, finalidad y todo aquellos sobre lo cual el participante tenga dudas, asegurándose que comprenda, para que de esta forma tenga los suficientes elementos de juicio para

tomar una decisión. En el presente estudio, se le entrega la información necesaria sobre todos los puntos de la investigación, para que de esta forma el participante escoja libremente su participación, respetando su autonomía ⁽⁸²⁾. Ver anexo 7 ^(83,84).

5.10.6. Respeto por los sujetos inscritos

Este punto se justifica por múltiples principios incluyendo los de beneficencia y autonomía, lo que considera que el sujeto tendrá derecho a retirarse del estudio cuando estime necesario, se garantice la confidencialidad, se proporcione la información necesaria, se informe acerca de los resultados y no se descuide el bienestar del sujeto ⁽⁸²⁾.

5.11. Administración y presupuesto

5.11.1. Recursos humanos

La investigación contará con el siguiente equipo de trabajo:

- a) **Investigadores:** Ellos guiarán el estudio según el cronograma de actividades planificadas, contactarán los profesionales acorde al área a trabajar en la investigación. Serán los responsables del cumplimiento de la confidencialidad de los datos de los participantes, respeto de roles, interpretación de las conclusiones del estudio y difusión de la investigación con posterior publicación de resultados.

- b) **Kinesiólogos de intervenciones:** Profesionales con las habilidades necesarias para aplicar y guiar las intervenciones correspondientes a cada grupo. Los kinesiólogos no estarán en conocimiento de la labor realizada por su par, vale decir, no existirá comunicación entre ellos que permita saber el avance, intervención ni resultados del otro grupo.
- c) **Kinesiólogo evaluador:** Profesional con la labor de realizar las mediciones basales y la evaluación final a todos los participantes del estudio, sin conocimiento del grupo al cual serán asignados.
- d) **Estadístico:** Inicialmente se encargará de la aleatorización de los individuos. Realizará el análisis estadístico, para que, los investigadores fundamenten sus conclusiones y resultados.
- e) **Secretaria:** Encargada del nexo entre los participantes y equipo de investigación, respecto a las sesiones, mediciones, horas asignadas o algún cambio.

Distribución de recursos humanos	
Investigadores	3
Kinesiólogo intervención	1 Grupo control
	1 Grupo experimental
Kinesiólogo evaluador	1
Estadístico	1
Secretaria	1

Tabla 19 – *Distribución de recursos humanos*

5.11.2. Gastos de Operación

a) Lugar físico

Para la realización de la investigación, se envió una solicitud requiriendo la utilización de las dependencias físicas de la Universidad de La Frontera; el cual fue aprobado, por lo que se considera que las intervenciones destinadas a nuestro grupo control, tanto como para nuestro grupo experimental, serán realizadas en el centro kinésico de la Universidad de La Frontera, ubicado en Avenida Alemania N° 0458 (subterráneo edificio Biociencias), que cuenta con el espacio físico necesario para realizar de manera apropiada las sesiones destinadas a ambos grupos. Este lugar físico no implica un costo económico para el desarrollo del estudio ya que serán facilitados por la Universidad de La Frontera, debido a que pertenecerá a un proyecto de investigación de esta institución.

b) Materiales y equipamiento

Para la realización de la investigación se requerirán bandas elásticas y algómetro de presión Wagner FPI 10 y cicloergómetro para el grupo experimental. Se necesitará computador, impresora, tinta, hojas de oficio, carpetas para la ficha personal de cada integrante de la investigación.

Los recursos básicos como luz, agua y útiles de aseo se encuentran incluidos en el lugar físico facilitado.

5.11.3. Recurso y presupuesto

Se realizará en el siguiente apartado una estimación de los recursos humanos y equipamiento necesarios para la realización de la investigación. Para poder acceder al financiamiento del estudio y obtener los recursos monetarios necesarios para la realización efectiva, se postulará a proyectos que otorgan fondos para la ejecución de una investigación, por ejemplo, los entregados por las entidades, como la Universidad de La Frontera y FONDECYT.

A continuación se expone el valor estimativo necesario para la realización del presente estudio. Se consideró un tamaño de muestra **de 110 pacientes.**

Recursos humanos	Número promedio de horas mensuales	Valor por hora (\$)	Valor mensual (\$)	Valor total (\$)
Kinesiólogo grupo control	180	10.000	1.800.000	3.600.000
Kinesiólogo grupo experimental	180	10.000	1.800.000	3.600.000
Kinesiólogo evaluador	16	10.000	160.000	320.000
Estadístico	4	25.000	100.000	200.000
Secretaria	180	3.000	540.000	1.080.000
Total	560	58.000	4.400.000	8.800.000

Tabla 20 - Presupuesto recursos humanos.

Recursos materiales	Cantidad	Costo unidad (\$)	Total (\$)
Materiales de oficina y papelería			150.000
Multifuncional HP 4535	1	40.000	40.000
Bandas elásticas	12	4.000	48.000
Algómetro de presión Wagner FPI 10	1	430.000	430.000
Monitor cardiaco	1	50.000	50.000
Balanza mecánica con tallímetro seca 700	1	355.990	355.990
Dinamómetro hidráulico Jamar (12-0600)	1	329.000	329.000
Total			1.402.990

Tabla 21 - Presupuesto materiales y equipamiento.

Recursos	Costo total (\$)
Recursos humanos	8.800.000
Recursos materiales	1.402.990
Recursos totales	10.202.990

Tabla 22 - Presupuesto recursos totales.

5.11.4. Programa de actividades

Primera etapa. Planificación del estudio

- I. Obtener aprobación del estudio por parte del Comité de Ética.
- II. Adquirir recursos económicos necesarios para la realización de la investigación.
- III. Buscar la aprobación de la dirección del Centro Kinésico respecto a la disposición de una oficina durante el desarrollo de la investigación.
- IV. Gestionar con la dirección del Centro Kinésico UFRO la autorización para utilizar los espacios donde se llevarán a cabo las terapias.
- V. Conformar el equipo de trabajo.
- VI. Efectuar reuniones con el equipo de trabajo para enseñarles la planificación del estudio y la asignación de roles que cada profesional cumplirá.
- VII. Adquirir recursos materiales necesarios para el estudio y ordenarlos en un inventario.
- VIII. Coordinar el uso de las dependencias del Centro kinésico con los encargados de su dirección.
- IX. Crear un cronograma de actividades para que los participantes organicen sus tiempos y estén al tanto del progreso del estudio.

Segunda etapa. De reclutamiento e ingreso

- I. Difundir la investigación.
- II. Capturar sujetos con interés de participar del estudio.
- III. Aplicar criterios de elegibilidad a los individuos interesados.
- IV. Conseguir el consentimiento de participación en la investigación.
- V. Iniciar llenado de ficha de ingreso personal con sus respectivos datos.

Tercera etapa. Mediciones basales

- I. Realizar mediciones basales de variables de control.
- II. Realizar mediciones de variables resultado al inicio de la intervención.

Cuarta etapa. Aleatorización

- I. Realizar la distribución de los individuos participantes de la investigación, mediante el ingreso de datos a un software.

Quinta etapa. Aplicación de la intervención

- I. Efectuar terapia de intervención durante dos meses para cada individuo.
- II. Realizar mediciones finales una vez terminada la intervención.

Sexta etapa. Seguimiento de la muestra.

- I. Reevaluar a los individuos de las intervenciones respecto a las variables resultado, en un lapso de 3, 8 y 12 meses desde el inicio del tratamiento.

Séptima etapa: Análisis estadístico y obtención de resultados

- I. Ingresar los valores resultantes a la base de datos del estudio.
- II. Efectuar el análisis estadístico de los resultados.
- III. Publicar resultados de la investigación.

5.12. Cronograma de actividades por Etapa Carta Gantt

5.12.1. Carta Gantt

Etapas	2017												2018											
	Meses												Meses											
	ene	feb	ma	abr	ma	jun	juli	ag	sep	oct	nov	Dic	ene	feb	ma	abr	ma	jun	juli	ag	sep	oct	nov	Dic
Etapas de Planificación																								
Obtener aprobación Comité de ética	X																							
Aquirir recursos economicos	X																							
Confirmar aprobación de ofina CAK	X																							
Gestionar utilización de espacios para terapia en CAK	X																							
Conformar el equipo de trabajo	X																							
Reunir equipo de trabajo para planificación	X																							
Ordenar recursos materiales en un inventario	X																							
Coordinar uso de las dependencias CAK con encargados	X																							
Crear cronograma de actividades para participantes	X																							
Etapas de reclutamiento e ingreso																								
Difundir la investigación	X																							
Capturar sujetos con interés de participar del estudio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X													
Aplicar criterios de elegibilidad a los individuos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X													
Conseguir consentimiento de los participantes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X													
Iniciar llenado de ficha de ingreso personal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X													
Etapas de mediciones basales																								
Realizar mediciones iniciales de variables de control	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X													
Medir variables de resultado al inicio de la intervención	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X													
Etapas de aleatorización																								
Realizar distribución de individuos en grupos A y B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X													
Etapa de intervención																								
Efectuar intervención durante 2 meses para c/individuo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Realizar mediciones finales de la intervención			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Etapa de seguimiento de la muestra																								
Reevaluar variables a los 3,8,12 meses post tratamiento						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Etapa de análisis y obtención de resultados																								
Ingresar valores a base de datos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Análisis estadísticos de los resultados																							X	
Publicar resultados de la investigación																							X	

Capítulo VI

6.1. Conclusión y discusión

Existe evidencia de que el ejercicio aeróbico es beneficioso para la salud de las personas, influyendo en el sistema musculo-esquelético, cardiovascular y en el cerebro. Estos efectos sobre el cerebro incluyen un impacto en el procesamiento sensorial, mejora de la coordinación motora, funcionamiento cognitivo y emocional; es aquí donde se produce el acontecimiento más relevante para nosotros, que es la modulación del dolor a nivel central, debido a la liberación de opioides endógenos a nivel global en el organismo y la sensación de bienestar durante y después de la realización del ejercicio, lo que también es muy importante para las personas que sufren de dolor crónico. Es importante considerar que al ser el dolor crónico un problema biopsicosocial para las personas que lo padecen, este va a influir en muchos aspectos de la vida de cada individuo, muchas veces limitando sus actividades, disminuyendo su calidad de vida e influyendo directamente en su estado anímico, donde es muy relevante el componente psicológico, que puede llevar a cursar con una condición de estrés, ansiedad, cambios en el personalidad, que finalmente llevan a una pérdida del rol familiar y en la sociedad. Estas características se pueden o no desarrollar en menor o mayor grado dependiendo de cada persona, ya que esta experiencia emocional y sensorial es propia de cada individuo, donde influyen, características personales y

experiencias previas. Es por esto que se considera relevante la realización de ejercicio aeróbico sumado al ejercicio terapéutico base, por sus múltiples beneficios a nivel global del organismo, influyendo directamente sobre dos de los componente principales del dolor crónico, el estado anímico y sensación de bienestar de las personas y la reducción del dolor, a través de la modulación a nivel central, mediante la liberación de diferentes sustancias. Sumando así nuevas formas de intervención, que serán útiles en el abordaje de estos pacientes.

Capítulo VII

7.1. Referencias

1. Martin SD, Thornhill TS. Shoulder pain. In: Firestein GS, Budd RC, Gabriel SE, et al, eds. *Kelly's Textbook of Rheumatology*. 9th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2013: Capítulo 46.
2. Orrego, M, Morán, N. Ortopedia y Traumatología básica. (1ª ED ed.). Santiago, Chile: Hospital Militar de Santiago & U de Los Andes; 2014.
3. IASP-PAIN. 1. Año Mundial contra el dolor musculoesquelético. [Online]. Available from:http://www.iasppain.org/files/Content/ContentFolders/GlobalYearAgainstPain2/MusculoskeletalPainFactSheets/MusculoskeletalPain_Spanish.pdf [Accessed 3 Agosto 2016].
4. Bravo, T. Quiriello, E. López, I. Hernández, S. Pedroso, I. Tratamiento físico rehabilitador en el hombro doloroso. *Revista Iberoamericana de fisioterapia y kinesiología*. 2009; 12(1): 24-32.
5. Baring T, Emery R, Reilly P. Management of rotator cuff disease: specific treatment for specific disorders. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2007;21:279–94
6. Van der Windt DA, Koes BW, De Jong BA, Bouter LM. Shoulder disorders in general practice: prognostic indicators of outcome. *Br J Gen Pract* 1996;46:519–23

7. Mantone JK, Burkhead WZ, Noonan J. Nonoperative treatment of rotator cuff tears. *Orthop Clin North Am.* 2000; 31: 295-311.
8. Malanga, G. and Bowen, J. (2015). *Rotator Cuff Injury: Background, Epidemiology, Functional Anatomy.* [online] Emedicine.medscape.com. Available at: <http://emedicine.medscape.com/article/92814-overview#a6> [Accessed 7 Sep. 2016].
9. Pérez, M. and Echávarri, C. (2011). *Bases científicas para el diseño de un programa de ejercicios para la rotura masiva completa del manguito rotador.* [online] Sociedad Española de Medicina Física y Rehabilitación. Available at: <http://www.sernef-ejercicios.org/webprescriptor/bases/basesCientificasRoturaManguitoR.pdf> [Accessed 4 Sep. 2016].
10. Tempelhof S, Rupp S, Seil R. Age-related prevalence of rotator cuff tears in asymptomatic shoulders. *J Shoulder Elbow Surg* 1999; 8:296-9. 44.
11. Sher JS, Uribe JW, Posada A, Murphy BJ, Zlatkin MB. Abnormal findings on magnetic resonante images of asymptomatic shoulders. *J Bone Joint Surg (Am)* 1995; 77-A:10-5.
12. Milgrom C, Schaffler M, Gilbert S, von Holsbeeck M. Rotatorcuff changes in asymptomatic adults. The effect of age, hand dominante and gender. *J Bone Joint Surg (Br)* 1995; 77-B:296-8.
13. Yamaguchi K, Ditsios K, Middleton WD, Hildebolt CF, Galatz LM, Teefey SA. The demographic and morphological features of rotator cuff

- disease. A comparison of asymptomatic and symptomatic shoulders. *J Bone Joint Surg (Am)* 2006; 88:1699-1704.
14. Fukuda H, Mikasa M, Yamanaka K. Incomplete thickness rotator cuff tears diagnosed by subacromial bursography. *Clin Orthop Relat Res* 1987; 223:51-8.
 15. Leyes, M. and Forriol, F. (2012). *La rotura del manguito rotador: etiología, exploración y tratamiento*. [online] MAPFRE. Available at: <http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v23s1/docs/Articulo6.pdf> [Accessed 5 Sep. 2016].
 16. Woodward T. The painful shoulder. Parts I-II. *American Family Physician*. 2000. Pág 3079-3088 y 3293-3298.
 17. PAUL, Tracy Maria, et al. Central hypersensitivity in patients with subacromial impingement syndrome. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 2012, vol. 93, no 12, p. 2206-2209.
 18. Gross et. Al. Conservative management of mechanical neck disorders. A systematic review. *J Rheumatic*. 2007; 34:1083-1102.
 19. Macedo et al. Motor control exercise for persistent, nonspecific low back pain: a systematic review. *Physical Therapy* 2009; 89: 9-25.
 20. Daenen L, Varkey E, Kellmann M, Nijs J. Exercise, not to exercise, or how to exercise in patients with chronic pain? Applying science to practice. *Clin J Pain* 2015; 31:108–14.

21. Chen Y-W, Tzeng J-I, Lin M-F, Hung C-H, Wang J-J. Forced treadmill running suppresses postincisional pain and inhibits upregulation of substance p and cytokines in rat dorsal root ganglion. *J Pain* 2014;15:827–34.
22. Urtubia V. Miranda A. Ejercicio para manejo del dolor crónico. *Rev Hosp Clín Univ Chile* 2015; 26:156-66.
23. Part III: Pain Terms, A Current List with Definitions and Notes on Usage" (pp 209-214) *Classification of Chronic Pain, Second Edition*, edited by H. Merskey and N. Bogduk, IASP Press, Seattle, © 1994.
24. Unidad de dolor. (2016). *Fisiopatología del dolor*. [online] Available at: <http://www.scartd.org/arxius/fisiodolor06.pdf> [Accessed 17 Aug. 2016].
25. Paeli, Carlos, Bilbeny, Norberto. El dolor aspectos básicos y clínicos. (Segunda Edición ed.). Santiago de Chile:1997. In-text citation: (1)
26. Rodríguez, Alejandra. Revisión de Factores Psicológicos y Estrategias para el Manejo del Dolor Crónico Lumbar desde Diferentes Modelos Teóricos. *Revista el Dolor*. 2014; 62(12): 24-25.
27. *Neurofisiología del dolor*. [online] Grunenthal.com.ec. Available at: http://www.grunenthal.com.ec/cms/cda/_common/inc/display_file.jsp?fileID=69100179 [Accessed 17 Aug. 2016]. [/cda/ common /inc/display_file.jsp?fileID=69100179](#).
28. Dr. Daniel Arbaiza A.; Revisión sistemática; Neurofisiología del dolor; *Boletín del dolor*, 2005.

29. David Butler, Lorimer Moseley. Explicando el dolor. (2010). Revista de la Sociedad Española del Dolor.
30. Torres Cueco, R. (n.d.). *La columna cervical*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
31. Montes Pérez, A. (2016). *Fisiopatología del dolor crónico: de la periferia al cortex cerebral*. [online] Available at: <http://www.scartd.org/arxius/fisiodolor02.pdf> [Accessed 17 Aug. 2016].
32. Máster del dolor. (2016). *Bases de la fisiología y fisiopatología del dolor*. [online] Available at: <http://www.catedradeldolor.com/PDFs/Cursos/Tema%202.pdf> [Accessed 17 Aug. 2016].
33. Serrano, M.S. Modulación descendente de la información nociceptiva (I). Revista Sociedad Española del Dolor. 2002;9(I): 382-390. In-text citation: (1)
34. López chicharro, J, Fernández, A. Fisiología del Ejercicio. (3ª ED ed.). Madrid, España: EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA, SA; 2006.
35. Woolf-May, K. Prescripción de Ejercicio: Fundamentos fisiológicos. (1ª ED ed.). Barcelona, España: ELSEVIER MASSON; 2008.
36. Plowman , S.A. Fitnessgram/activitygram. In: Plowman , S.A, Meredith, M (eds.) Muscular Strength, Endurance, and Flexibility Assessments. Dallas: ; 2013. p. 3-7. In-text citation: (1)

37. Thompson , W.R, Gordon, N.F & Pescatello, L.S. (2009). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. (8th ed.). :. In-text citation: (Thompson , Gordon & Pescatello, 2009)
38. Daenen, L, Varkey, E, Kellmann , M, Nijs, J. Exercise, Not to Exercise, or How to Exercise in Patients with Chronic Pain? Applying Science to Practice. *Clin J pain*. February 2015;31(2): 108-114.
39. Heather, R, Kroll, M.D. Exercise Therapy for Chronic Pain. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2015;9(1).
40. Valoración del dolor crónico de hombro en población mayor: un enfoque biopsicosocial J.C. Caracuel-Martínez, I. Cabrera-Martos, G. Valenzuela-Demet, M. Fajardo-Rodríguez, C. Molina-Martínez, Y. Castellote-Caballero y M.C. Valenzuela.
41. Brox , J.I. Regional musculoskeletal conditions: shoulder pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2003;1(17): 33-56. In-text citation: (1)
42. Manterola, C, Zabando , D. Cómo interpretar los "Niveles de Evidencia" en los diferentes escenarios clínicos. *Rev Chil Cir*. 2009;61(6): 582-595. In-text citation: (1).
43. Martínez García, L. (2016). *Curso de introducción a la metodología de la investigación (II)*. [online] Centre Cochrane Iberoamericano. Available at: http://www.cochrane.es/files/TipoDisenInvestigacion_0.pdf [Accessed 24 Aug. 2016].

44. Lazcano-Ponce, E., Salazar-Martínez, E., Gutiérrez-Castrellón, P., Angeles-Llerenas, A., Hernández-Garduño, A. and Viramontes, J. (2004). Ensayos clínicos aleatorizados: variantes, métodos de aleatorización, análisis, consideraciones éticas y regulación. *Salud Pública de México*, [online] 46(6), pp.559-584. Available at: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342004000600012 [Accessed 30 Aug. 2016].
45. Rada, G 1. El ensayo clínico controlado (ECC). [Online]. Available from <http://escuela.med.puc.cl/recursos/recepidem/estExper03.htm> [Accessed 04 October 2016].
46. Manterola, C, Otzen, T. Estudios Experimentales 1 Parte El Ensayo Clínico. *Int J Morphol*. 2015;33(1): 342-349. In-text citation: (1)
47. Lippincott, W, Lippincott, W. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. (Ninth ed.). Philadelphia, USA: Wolters Kluwer; 2014.
48. Hoyrup , D, Falla, D, Frost, P, Henrik, L, Wulff, S. Physiotherapy after subacromial decompression surgery: development of a standardised exercise intervention. *Physiotherapy*. 2015;101(101): 327-339.
49. Fisiopatología del dolor crónico: de la periferia al cortex cerebral. Vías de transmisión. Sistemas moleculares. Neurotransmisores. Neuromoduladores. Antonio Montes Pérez Hospital Mar-Esperanza. IMAS.
50. Publicaciones medicina uccl, Samuel Torregrosa Zuñiga. Publicaciones medicina uccl. [Online]. Available from:

<http://publicacionesmedicina.uc.cl/Boletin/dolor/MedicionDolor.html>

[Accessed 22 September 2016].

51. Pardo C, et al. Monitorización del dolor. Recomendaciones del grupo de trabajo de analgesia y sedación de la SEMICYUC. Med. Intensiva, 2006.
52. Guyatt G, Feeny D, Patrick D. Issues in quality of life Measurement in Clinical Trials. Controlled Clinical Trials, 1991.
53. Kelly AM. The Minimum Clinically Significant Difference in Visual Analogue Pain Score Does Not Differ with Severity of Pain. Emergency Medicine Journal, 2001.
54. “Universidad de Chile, Carolina Isabela Studillo Valenzuela . “Descripción de la funcionalidad de hombro en pacientes operados artroscópicamente por inestabilidad anterior. [Online]. Available from: http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2009/me-astudillo_c/pdfAmont/me-astudillo_c.pdf [Accessed 22 September 2016].
55. Hervás, M. Versión española del cuestionario DASH Adaptación transcultural, fiabilidad, validez y sensibilidad a los cambios. Med clin. 2006;12(2): 441-447.
56. Karen, A.D. Estado funcional y calidad de vida de pacientes operados artroscópicamente de Manguito Rotador. Univ de Chil. 2010;1(12): 20-30.
57. Castellet feliu, E. Escalas de valoración en cirugía ortopédica y traumatología. Trauma Fund MAPFRE. 2010;21(1): 34-43.

58. Vilagut, G. El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. The Spanish version of the Short Form 36 Health Survey: a decade of experience and new developments. Weblog. [Online] Available from: <http://www.scielosp.org/pdf/gsv19n2/revision1.pdf> [Accessed 5 October 2016].
59. ASALE, R. (2016). edad. [online] Diccionario de la lengua española. Available at: <http://dle.rae.es/?id=EN8xffh> [Accessed 17 Aug. 2016].
60. ASALE, R. (2016). sexo. [online] Diccionario de la lengua española. Available at: <http://dle.rae.es/?id=XlApmpe> [Accessed 17 Jun. 2016].
61. Franklin, B. 1. Subsecretaría de Prevención y Protección de la Salud Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica Programa de Salud del Adulto y el Anciano Fran. [Online]. Available from: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL7518.pdf> [Accessed 5 October 2016].
62. Anon, (2016). Nutrición y salud. [online] Available at: <http://www.fao.org/docrep/014/am401s/am401s04.pdf> [Accessed 1 Jul. 2016].
63. Figueroa, Keny Tablas de valores de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Nutrición y multinivel. Weblog. [Online] Available from: <http://nutricionymultinivel.blogspot.cl/p/tablas-de-valores-de-la-organizacion.html> [Accessed 5 October 2016].

64. Alvarez Evelyn. Definición y desarrollo del concepto de Ocupación: ensayo sobre la experiencia de construcción teórica desde una identidad local. [Online]. Available from: <http://www.revistas.uchile.cl/index.php/RTO/article/viewFile/81/62> [Accessed 22 September 2016].
65. OMS. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Actividad física. Weblog. [Online] Available from: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/> [Accessed 5 October 2016].
66. Serón, P. Nivel de actividad física medida a través del cuestionario internacional de actividad física en población chilena. Rev Med Chile . 2010;138(12): 1232-1239.
67. Drugabuse.gov. (2016). La comorbilidad entre la adicción y otros trastornos mentales. [online] Available at: <https://www.drugabuse.gov/es/publicaciones/drugfacts/la-comorbilidad-entre-la-adiccion-y-otros-trastornos-mentales> [Accessed 17 Aug. 2016].
68. Monge, H. Lateralidad o dominancia lateral. Instituto de neurorehabilitación avanzada. Weblog. [Online] Available from: <http://www.ineava.es/blog/infantil/lateralidad-o-dominancia-lateral> [Accessed 5 October 2016].
69. Máster del dolor. (2016). Bases de la fisiología y fisiopatología del dolor. [online] Available at:

<http://www.catedradeldolor.com/PDFs/Cursos/Tema%202.pdf> [Accessed 17 Aug. 2016].

70. Castro Olivares, Paulina Constanza. 1. “Umbral de Dolor a la Prueba de Presión en Sujetos Sanos y en Pacientes con Dolor Crónico Miofascial de los Músculos Masetero y Temporal” . [Online]. Available from:http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2006/castro_p/sources/castro_p.pdf [Accessed 5 October 2016]. In-text citation.
71. Garcia, J. La catastrofización ante el dolor en la fibromialgia. Pruebas diagnósticas. Weblog. [Online] Available from: <http://www.jano.es/ficheros/sumarios/1/00/1772/59/1v00n1772a90021171.pdf001.pdf> [Accessed 5 October 2016].
72. Rodriguez, L, Cano, F.J, Blanco, A. Evaluación de las estrategias de afrontamiento del dolor crónico. *Actas Esp Psiquiatr.* 2004; 32(2): 82-91.
73. Guía clínica minsal. 1. Guía Clínica Depresión en personas de 15 años y más. [Online]. Available from: <http://www.minsal.cl/portal/url/item/7222754637c08646e04001011f014e64.pdf> [Accessed 5 October 2013]. In-text citation: (1)
74. Garcia, B.E.L.K.I.S. Inventario de depresión de Beck. Libros de autores cubanos. Weblog. [Online] Available from: <http://gsdl.bvs.sld.cu/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0psicolo1--00-0----0-10-0---0---0direct-10--4-----0-11--11-es-50---20-about---00-0-1-00-0-0-11-1-0utfZz-8->

00&a=d&cl=CL1&d=HASH01c8a63a59a94100eaf4f010.6.1.7 [Accessed 5 October 2016].

75. Psyciencia. 1. Inventario de Depresión de Beck . [Online]. Available from: <https://www.psyciencia.com/wpcontent/uploads/2014/08/inventariodedepresiondebeck.pdf> [Accessed 5 October 2016].
76. Toboadela, C. Goniometría Una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. (1a ed.). Buenos Aires : Asociart ART; 2007.
77. Guede, F, Chiroso, L, Vergara, C, Fuentes , J, Delgado, Fuerza prensil de mano y su asociación con la edad, género y dominancia de extremidad superior en adultos mayores autovalentes insertos en la comunidad Un estudio exploratorio. Rev méd Chile. 2015;143.
78. Luna, E, Martín, G, Ruíz, J. Valores normales y límites de la normalidad de la fuerza de la mano determinados con dinamometría. Nutrición hospitalaria. 2004;19.
79. Peralta, M. 1. Instituto nacional de estadísticas. [Online]. Available from: http://www.ine.cl/canales/menu/publicaciones/estudios_y_documentos/pdf/020911/propuesta_variables_educacionales_publicar.pdf [Accessed 5 October 2016].
80. García, H, Matus, J. Estadística descriptiva e interferencial. Colegio de Bachilleres. 2013: 26-28.

81. Hungler, B.P, Polit, D.F. Investigación científica en ciencias de la salud. (Sexta edición ed.). México: McGraw-Hill Interamericana EDITORES, SA; 2000.
82. Rodríguez, E. Comités de evaluación ética y científica para la investigación en seres humanos y las pautas de la CIOMS 2002. Acta bioeth. 2004;10(1).
83. Lagos Brand, A. 1. Comité Ético Científico: Procedimiento para la elaboración de un consentimiento informado UFRO. [Online]. Available from: <http://cec.ufro.cl/index.php/modelos-tipo> [Accessed 23 September 2016].
84. Centro interdisciplinario de estudios en bioética uchile. 1. Formulario de Consentimiento Informado según la OMS. [Online]. Available from: <http://www.uchile.cl/portal/investigacion/centro-interdisciplinario-de-estudios-en-bioetica/documentos/75657/documentos-de-consentimiento-informado-elaborados-por-la-oms> [Accessed 21 September 2016]

Capítulo VIII

Anexos

8.1. Anexo 1. Cuestionario DASH.

1		Ninguna dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Imposible de realizar.
	Abrir un bote de cristal nuevo.	1	2	3	4	5
2	Escribir	1	2	3	4	5
3	Girar una llave	1	2	3	4	5
4	Preparar la comida	1	2	3	4	5
5	Empujar y abrir una puerta pesada	1	2	3	4	5
6	Colocar un objeto en una estantería situadas por encima de su cabeza	1	2	3	4	5
7	Realizar tareas duras de la casa (p. ej. fregar el piso, limpiar paredes, etc.	1	2	3	4	5
8	Arreglar el jardín	1	2	3	4	5
9	Hacer la cama	1	2	3	4	5
10	Cargar una bolsa del supermercado o un maletín.	1	2	3	4	5
11	Cargar con un objeto pesado (más de 5 Kilos)	1	2	3	4	5
12	Cambiar una bombilla del techo o situada	1	2	3	4	5

	más alta que su cabeza					
13	Lavarse o secarse el pelo.	1	2	3	4	5
14	Lavarse la espalda.	1	2	3	4	5
15	Ponerse un jersey o un suéter.	1	2	3	4	5
16	Usar un cuchillo para cortar la comida.	1	2	3	4	5
17	Actividades de entretenimiento que requieren poco esfuerzo (p. ej. jugar a las cartas, hacer punto, etc.)	1	2	3	4	5
19	Actividades de entretenimiento que requieren algo de esfuerzo o impacto para su brazo, hombro o mano (p. ej. golf, martillar, tenis o a la petanca)	1	2	3	4	5
19	Actividades de entretenimiento en las que se mueva libremente su brazo (p. ej. jugar al platillo “frisbee”, badminton, nadar, etc.)	1	2	3	4	5
20	Conducir o manejar sus necesidades de transporte (ir de un lugar a otro)	1	2	3	4	5
21	Actividad sexual	1	2	3	4	5

8.2. Anexo 2. SF-36. Versión 2

Conteste cada pregunta tal como se indica. Si no está seguro(a) de cómo contestar a una pregunta, escriba la mejor respuesta posible. No deje preguntas sin responder.

1.- En general, diría Ud. que su Salud es:

Excelente	Muy buena	Buena	Regular	Mala
-----------	-----------	-------	---------	------

2.- Comparando su Salud con la de un año atrás, Como diría Ud. que en general, está su Salud ahora?

Mucho mejor	Algo mejor	Igual	Algo peor	peor
-------------	------------	-------	-----------	------

3.- Las siguientes actividades son las que haría Ud. en un día normal. ¿Su estado de Salud actual lo limita para realizar estas actividades? Si es así. Cuanto lo limita? Marque el círculo que corresponda.

Actividades	Si, muy limitada	Si, un poco limitada	No, no limitada
a) Esfuerzo intensos; correr, levantar objetos pesados, o participación en deportes que requieren gran esfuerzo.			
b) Esfuerzos moderados; mover una mesa, barrer, usar la aspiradora, caminar más de 1 hora			
c) Levantar o acarrear bolsa de las compras			
d) Subir varios pisos por las escaleras			

e) Subir un solo piso por la escalera.			
f) Agacharse, arrodillarse o inclinarse.			
g) Caminar más de 10 cuadras (1 Km).			
h) Caminar varias cuadras.			
i) caminar una sola cuadra.			
j) Bañarse o vestirse.			

4.- Durante el último mes ¿Ha tenido Ud. alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en el desempeño de sus actividades diarias a causa de su salud física?

Actividades	Siempre	La mayor parte del tiempo	Algunas veces	Pocas veces	Nunca
Redujo la cantidad de tiempo dedicada a su trabajo u otra actividad					
Hizo menos de lo que le hubiera gustado hacer.					
Estuvo limitado en su trabajo u otra actividad					
Tuvo dificultad para realizar su trabajo u otra actividad.					

5.- Durante el último mes ¿Ha tenido Ud. alguno de estos problemas en su trabajo o en el desempeño de sus actividades diarias como resultado de problemas emocionales (sentirse deprimido o con ansiedad)?

Actividades	Siempre	La mayor parte del tiempo	Algunas veces	Pocas veces	Nunca
Ha reducido el tiempo dedicado su trabajo u otra actividad.					
Ha logrado hacer menos de lo que hubiera querido.					
Hizo su trabajo u otra actividad con menos cuidado que el de siempre.					

6.- Durante el último mes, ¿En qué medida su salud física o sus problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales normales con la familia, amigos o su grupo social?

De ninguna manera	Un poco	Moderadamente	Bastante	Mucho

7.- ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo en el último mes?

Ninguno	Tampoco	Leve	Moderado	Severo	Muy Severo

8.- Durante el último mes ¿Hasta qué punto el dolor ha interferido con sus tareas normales (incluido el trabajo dentro y fuera de la casa)?

De ninguna manera	Un poco	Moderadamente	Bastante	Mucho
-------------------	---------	---------------	----------	-------

9.- Las siguientes preguntas se refieren a como se ha sentido Ud. durante el último mes. Responda todas las preguntas con la respuesta que mejor indique su estado de ánimo. Cuanto tiempo durante el último mes:

Actividades	Siempre	Casi todo el tiempo	Un poco	Muy poco tiempo	Nunca
Se sintió muy animoso?					
Estuvo muy nervioso?					
Estuvo muy decaído que nada lo anima?					
Se sintió tranquilo y calmado?					
Se sintió con mucha energía?					
Se sintió desanimado y triste?					
Se sintió agotado?					
Se ha sentido una persona feliz?					
Se sintió cansado?					

10.- Durante el último mes ¿Cuánto de su tiempo su salud física o problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales, como por ejemplo; visitar amigos o familiares.

Siempre	La mayor Parte del tiempo	Algunas veces	Pocas veces	Nunca
---------	---------------------------	---------------	-------------	-------

11.- ¿Para Ud. Que tan cierto o falso son estas afirmaciones respecto a su salud?

Actividad	Definitivamente cierto	Casi siempre , cierto	No sé	Casi siempre falso	Definitivamente falso
Me enfermo con más facilidad que otras personas.					
Estoy tan saludable como cualquiera persona.					
Creo que mi salud va a empeorar.					
Mi salud es excelente.					

8.3. Anexo 3. Cuestionario internacional de actividad física.

Estamos interesados en saber acerca de la clase de actividad física que la gente hace como parte de su vida diaria. Las preguntas se referirán acerca del tiempo que usted utilizó siendo físicamente activo(a) en los últimos 7 días. Por favor responda cada pregunta aun si usted no se considera una persona activa. Por favor piense en aquellas actividades que usted hace como parte del trabajo, en el jardín y en la casa, para ir de un sitio a otro, y en su tiempo libre de descanso, ejercicio o deporte.

Piense acerca de todas aquellas actividades vigorosas y moderadas que usted realizó en los últimos 7 días. Actividades vigorosas son las que requieren un esfuerzo físico fuerte y le hacen respirar mucho más fuerte de lo normal. Piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

Parte 1: actividad física relacionada con el trabajo.

La primera sección es la relacionada con su trabajo. Esto incluye trabajos con salario, agrícola, trabajo voluntario, clases y cualquier otra clase de trabajo no pago que usted hizo fuera de su casa. No incluya trabajo no pago que usted hizo en su casa, tal como limpiar la casa, trabajo en el jardín, mantenimiento general, y el cuidado de su familia. Estas actividades serán preguntadas en la parte 3.

1. ¿Tiene usted actualmente un trabajo o hace algún trabajo no pago fuera de su casa?

SI

NO  Pase a la PARTE 2: TRANSPORTE

Las siguientes preguntas se refieren a todas las actividades físicas que usted hizo en los **últimos 7 días** como parte de su trabajo pago o no pago. Esto no incluye ir y venir del trabajo.

2. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días realizó usted actividades físicas **vigorosas** como levantar objetos pesados, excavar, construcción pesada, o subir **escaleras como parte de su trabajo**? Piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

_____ días por semana

Ninguna actividad física vigorosa relacionada con el

trabajo

Pase a la pregunta 4

No sabe/No está seguro(a)

3. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le toma realizar actividades físicas **vigorosas** en uno de esos días que las realiza como parte de su trabajo?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/ No está seguro(a)

4. Nuevamente, piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas moderadas como cargar cosas ligeras **como parte de su trabajo**? Por favor no incluya caminar.

_____ días por semana

No actividad física moderada relacionada con el trabajo  Pase a la pregunta 6

5. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le toma realizar actividades físicas moderadas en uno de esos días que las realiza como parte de su trabajo?
_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

6. Durante los **últimos 7 días**. ¿Cuántos días **caminó** usted por lo menos 10 minutos continuos como **parte de su trabajo**? Por favor no incluya ninguna caminata que usted hizo para desplazarse de o a su trabajo.
_____ días por semana

Ninguna caminata relacionada con trabajo  Pase a la

PARTE 2: TRANSPORTE

7. ¿Cuánto tiempo en total pasó generalmente **caminando** en uno de esos días como parte de su trabajo?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

PARTE 2: ACTIVIDAD FISICA RELACIONADA CON EL TRANSPORTE

Estas preguntas se refieren a la forma como usted se desplazó de un lugar a otro, incluyendo lugares como el trabajo, las tiendas, el cine, entre otros.

8. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días viajó usted en un vehículo de motor como un tren, bus, automóvil, o tranvía?
_____ días por semana

No viajó en vehículo de motor → Pase a la pregunta 10

9. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días **viajando** en un tren, bus, automóvil, tranvía u otra clase de vehículo de motor?
_____ horas por día
_____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Ahora piense únicamente acerca de **montar en bicicleta** o **caminatas** que usted hizo para desplazarse a o del trabajo haciendo mandados, o para ir de un lugar a otro.

10. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días **montó usted en bicicleta** por al menos 10 minutos continuos para **ir de un lugar a otro**?
_____ días por semana

No montó en bicicleta de un sitio a otro → Pase a la pregunta 12

11. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días **montando en bicicleta** de un lugar a otro?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

12. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días caminó usted por al menos 10 minutos continuos para ir **de un sitio a otro**?

_____ días por semana

No caminatas de un sitio a otro → Pase a la PARTE 3:

TRABAJO DE LA CASA

13. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días **caminando** de un sitio a otro?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

**PARTE 3: TRABAJO DE LA CASA, MANTENIMIENTO DE LA CASA, Y
CUIDADO DE LA FAMILIA**

Esta sección se refiere a algunas actividades físicas que usted hizo en los **últimos 7 días** en y alrededor de su casa tal como arreglo de la casa, jardinería, trabajo en el césped, trabajo general de mantenimiento, y el cuidado de su familia.

14. Piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas **vigorosas** tal como levantar objetos pesados, cortar madera, palear nieve, o excavar **en el jardín o patio**?
_____ días por semana

Ninguna actividad física vigorosa en el jardín o patio **—————>**

Pase a la pregunta 16

15. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas **vigorosas** en el jardín o patio?
_____ horas por día
_____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

16. Nuevamente, piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas **moderadas** tal como cargar objetos livianos, barrer, lavar ventanas, y rastrillar **en el jardín o patio**?
_____ días por semana

Ninguna actividad física moderada en el jardín o patio →

Pase a la pregunta 18

17. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas **moderadas** en el jardín o patio?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

18. Una vez más, piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas **moderadas** tal como cargar objetos livianos, lavar ventanas, estregar pisos y barrer **dentro de su casa**?

_____ días por semana

Ninguna actividad física moderada dentro de la casa → Pase a

la PARTE 4: ACTIVIDADES FISICAS DE RECREACION,

DEPORTE Y TIEMPO LIBRE

19. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas **moderadas** dentro de su casa?

_____ días por semana

_____ minutos por día

No sabe/no esta seguro(a)

PARTE 4: ACTIVIDADES FISICAS DE RECREACION, DEPORTE Y TIEMPO LIBRE

Esta sección se refiere a todas aquellas actividades físicas que usted hizo en los **últimos 7 días** únicamente por recreación, deporte, ejercicio o placer. Por favor no incluya ninguna de las actividades que ya haya mencionado.

20. Sin contar cualquier caminata que ya haya usted mencionado, durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días **caminó** usted por lo menos 10 minutos continuos **en su tiempo libre**?

_____ días por semana

Ninguna caminata en tiempo libre **→** Pase a la pregunta 2

21. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días **caminando** en su tiempo libre?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

22. Piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas **vigorosas** tal como aeróbicos, correr, pedalear rápido en bicicleta, o nadar rápido en su **tiempo libre**?

_____ días por semana

Ninguna actividad física vigorosa en tiempo libre → Pase a la pregunta 24

23. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas **vigorosas** en su tiempo libre?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

24. Nuevamente, piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas **moderadas** tal como pedalear en bicicleta a paso regular, nadar a paso regular, jugar dobles de tenis, **en su tiempo libre?**

_____ días por semana

Ninguna actividad física moderada en tiempo libre **—————>** Pase a la PARTE 5: TIEMPO DEDICADO A ESTAR SENTADO(A)

25. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica en uno de esos días haciendo actividades físicas **moderadas** en su tiempo libre?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

PARTE 5: TIEMPO DEDICADO A ESTAR SENTADO(A)

Las ultimas preguntas se refieren al tiempo que usted permanece sentado(a) en el trabajo, la casa, estudiando, y en su tiempo libre. Esto incluye tiempo sentado(a) en un escritorio, visitando amigos(as), leyendo o permanecer sentado(a) o acostado(a) mirando televisión. No incluya el tiempo que permanece sentado(a) en un vehículo de motor que ya haya mencionado anteriormente.

26. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuánto tiempo permaneció **sentado(a)** en un **día en la semana?**

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

27. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuánto tiempo permaneció **sentado(a)** en un **día del fin de semana?**

_____ horas por día

_____ minutos por día

Este es el final del cuestionario, gracias por su participación.

8.4. Anexo 4: Catastrofismo

Responda, marcando una X en la casilla correspondiente con qué frecuencia realiza las siguientes acciones cuando tiene dolor. Utilice la siguiente escala:

0: Nunca	1:Casi nunca	2:Pocas veces	3:A veces	4:Muchas veces	5:Casi siempre	6:Siempre
1	Veo el dolor como un desafío (“A ver quién puede más, él o yo”) Y no dejó que me moleste.					0 1 2 3 4 5 6
2	Creo que no puedo más.					0 1 2 3 4 5 6
3	Me digo a mi mismo que no puedo permitir que el dolor interfiera en lo que tengo que hacer.					0 1 2 3 4 5 6
4	Me pongo a cantar o a tararear canciones mentalmente.					0 1 2 3 4 5 6
5	No presto atención al dolor.					0 1 2 3 4 5 6
6	Hago cosas que me gustan, como ver la televisión o escuchar la radio.					0 1 2 3 4 5 6
7	No pienso en el dolor.					0 1 2 3 4 5 6
8	Realizo juegos o distracciones mentales para quitarme el dolor de la cabeza.					0 1 2 3 4 5 6
9	Salgo de casa y hago algo, como ir al cine o de compras.					0 1 2 3 4 5 6
10	Me digo a mí mismo que puedo superar el dolor.					0 1 2 3 4 5 6
11	Paseo mucho.					0 1 2 3 4 5 6
12	El dolor es terrible y pienso que nunca me pondré mejor.					0 1 2 3 4 5 6
13	Tengo confianza en que algún día los médicos me curarán el dolor.					0 1 2 3 4 5 6

14	Creo que algún día alguien me ayudará y el dolor desaparecerá.	0 1 2 3 4 5 6
15	Me imagino que el dolor está fuera de mí.	0 1 2 3 4 5 6
16	Creo que no puedo soportarlo más.	0 1 2 3 4 5 6
17	Hago como si no me doliera nada.	0 1 2 3 4 5 6
18	Hago como si el dolor no fuera parte de mí.	0 1 2 3 4 5 6
19	Rezo a Dios para que no dure más el dolor.	0 1 2 3 4 5 6
20	Me pongo a hacer cosas como tareas domésticas o planear actividades.	0 1 2 3 4 5 6
21	Rezo para que pare el dolor.	0 1 2 3 4 5 6
22	Me digo a mi mismo que no me duele.	0 1 2 3 4 5 6
23	Pienso que no vale la pena vivir así.	0 1 2 3 4 5 6
24	Aunque me duela sigo con lo que estuviera haciendo.	0 1 2 3 4 5 6
25	No me importa lo grande que sea el dolor, sé que puedo con él.	0 1 2 3 4 5 6
26	Trato de imaginarme un futuro en el que me haya librado del dolor.	0 1 2 3 4 5 6
27	Me digo a mí mismo que debo ser fuerte y continuar a pesar del dolor.	0 1 2 3 4 5 6
28	Continúo con lo que estaba haciendo como si no pasará nada.	0 1 2 3 4 5 6
29	Ignoro el dolor.	0 1 2 3 4 5 6
30	Trato de distanciarme del dolor, casi como si el dolor estuviera en otro cuerpo	0 1 2 3 4 5 6

31	El dolor es horrible y siento que me desborda.	0 1 2 3 4 5 6
32	Me paso el día preocupado de si acabará alguna vez el dolor.	0 1 2 3 4 5 6
33	Trato de no pensar en que el dolor está en mi cuerpo, sino que más bien está fuera de mí.	0 1 2 3 4 5 6
34	Pienso en cosas que disfruto haciendo.	0 1 2 3 4 5 6
35	Trato de estar con otras personas.	0 1 2 3 4 5 6
36	Recuerdo buenos momentos del pasado.	0 1 2 3 4 5 6
37	Cuento con mi fe en Dios.	0 1 2 3 4 5 6
38	Me acuesto.	0 1 2 3 4 5 6
39	Pienso en personas con las que me gusta estar.	0 1 2 3 4 5 6

8.5. Anexo 5. Depresión de Beck.

En este cuestionario aparecen varios grupos de afirmaciones. Por favor, lea con atención cada una. A continuación, señale cuál de las afirmaciones de cada grupo describe mejor cómo se ha sentido durante esta última semana, incluido en el día de hoy. Si dentro de un mismo grupo, hay más de una afirmación que considere aplicable a su caso, márkela también. Asegúrese de leer todas las afirmaciones dentro de cada grupo antes de efectuar la elección, (se puntuará 0-1-2-3).

1	a. No me siento triste. b. Me siento triste. c. Me siento siempre triste y no puedo salir de mi tristeza. d. Estoy tan triste e infeliz que no puedo soportarlo.
2	a. No me siento especialmente desanimado ante el futuro. b. Me siento desanimado con respecto al futuro. c. Siento que no tengo nada que esperar. d. Siento que en el futuro no hay esperanza y que las cosas no pueden mejorar.

3	<p>a. No creo que sea un fracaso.</p> <p>b. Creo que he fracasado más que cualquier persona normal.</p> <p>c. Al recordar mi vida pasada, todo lo que puedo ver es un montón de fracasos.</p> <p>d. Creo que soy un fracaso absoluto como persona.</p>
4	<p>a. Obtengo tanta satisfacción de las cosas como la que solía obtener antes.</p> <p>b. No disfruto de las cosas de la manera en que solía hacerlo.</p> <p>c. Ya no tengo verdadera satisfacción de nada.</p> <p>d. Estoy insatisfecho o aburrido de todo.</p>
5	<p>a. No me siento especialmente culpable.</p> <p>b. No me siento culpable una buena parte del tiempo.</p> <p>c. Me siento culpable casi siempre.</p> <p>d. Me siento culpable siempre.</p>
6	<p>a. No creo que este siendo castigado.</p> <p>b. Creo que puedo ser castigado.</p> <p>c. Espero ser castigado.</p> <p>d. Creo que estoy siendo castigado.</p>

7	<p>a. No me siento decepcionado de mí mismo.</p> <p>b. Me he decepcionado a mí mismo.</p> <p>c. Estoy disgustado conmigo mismo.</p> <p>d. Me odio.</p>
8	<p>a. No creo ser peor que los demás.</p> <p>b. Me critico por mis debilidades o errores.</p> <p>c. Me culpo siempre por mis errores.</p> <p>d. Me culpo de todo lo malo que sucede.</p>
9	<p>a. No pienso en matarme.</p> <p>b. Pienso en matarme, pero no lo haría.</p> <p>c. Me gustaría matarme.</p> <p>d. Me mataría si tuviera la oportunidad.</p>
10	<p>a. No lloro más de lo de costumbre.</p> <p>b. Ahora lloro más de lo que lo solía hacer.</p> <p>c. Ahora lloro todo el tiempo.</p> <p>d. Solía poder llorar, pero ahora no puedo llorar aunque quiera.</p>
11	<p>a. Las cosas no me irritan más que de costumbre.</p> <p>b. Las cosas me irritan más que de costumbre</p> <p>c. Estoy bastante irritado o enfadado una buena parte del tiempo.</p> <p>d. Ahora me siento irritado todo el tiempo.</p>

12	<p>a. No he perdido el interés por otras cosas.</p> <p>b. Estoy menos interesado en otras personas que de costumbre.</p> <p>c. He perdido casi todo el interés por otras personas.</p> <p>d. He perdido todo mi interés por otras personas.</p>
13	<p>a. Tomo decisiones casi siempre.</p> <p>b. Postergo la adopción de decisiones más que de costumbre.</p> <p>c. Tengo más dificultad para tomar decisiones que antes.</p> <p>d. Ya no puedo tomar decisiones.</p>
14	<p>a. No creo que mi aspecto sea peor que de costumbre.</p> <p>b. Me preocupa el hecho de parecer viejo sin atractivos.</p> <p>c. Tengo que obligarme seriamente con mi aspecto, y parezco poco atractivo.</p> <p>d. Creo que me veo feo.</p>
15	<p>a. Puedo trabajar tan bien como antes.</p> <p>b. Me cuesta más esfuerzo empezar a hacer algo.</p> <p>c. Tengo que obligarme seriamente para hacer cualquier cosa.</p> <p>d. No puedo trabajar en absoluto.</p>
16	<p>a. Puedo dormir tan bien como antes.</p> <p>b. No puedo dormir tan bien como solía.</p> <p>c. Me despierto una o dos horas más temprano que de costumbre y me cuesta mucho volver a dormir.</p> <p>d. Me despierto varias horas antes de lo que solía y no puedo volver a dormir.</p>

17	<p>a. No me canso más que de costumbre.</p> <p>b. Me canso más fácilmente que de costumbre.</p> <p>c. Me canso sin hacer nada.</p> <p>d. Estoy demasiado cansado como para hacer algo.</p>
18	<p>a. Mi apetito no es peor que de costumbre.</p> <p>b. Mi apetito no es tan bueno como solía ser.</p> <p>c. Mi apetito esta mucho peor ahora.</p> <p>d. Ya no tengo apetito</p>
19	<p>a. No he perdido mucho peso, si es que he perdido algo, últimamente.</p> <p>b. He rebajado más de dos kilos y medio.</p> <p>c. He rebajado más de cinco kilos.</p> <p>d. He rebajado más de siete kilos y medio.</p>
20	<p>a. No me preocupo por mi salud más que de costumbre.</p> <p>b. Estoy preocupado por problemas físicos como, por ejemplo, dolores, molestias estomacales o estreñimiento.</p> <p>c. Estoy preocupado por mis problemas físicos y me resulta difícil pensar en otra cosa.</p> <p>d. Estoy tan preocupado por mis problemas físicos que no puedo pensar en ninguna otra cosa.</p>
21	<p>a. No he notado cambio alguno reciente en mi interés por el sexo.</p> <p>b. Estoy menos interesado en el sexo de lo que solía estar.</p> <p>c. Ahora estoy mucho menos interesado en el sexo.</p> <p>d. He perdido por completo el interés en el sexo.</p>

8.6. Anexo 6. Ficha personal.

I. Datos personales:

Nombre:

Edad:

Fecha de nacimiento:

Estado civil:

Sexo:

Ocupación

Previsión:

Domicilio

Teléfono:

Fecha de ingreso:

Peso:

IMC:

Talla:

II. Antecedentes personales:

Comorbilidades	
Redes de apoyo	
Fuma, N° de paquetes/día	
Actividades extra programáticas	
Antigüedad de los síntomas	
Otros	

Nivel de estudios alcanzados	
Educación Básica incompleta.	
Educación básica completa	
Media incompleta.	
Media Completa	
Técnico Profesional incompleto.	
Formación Técnica.	
Formación universitaria incompleta	
Formación universitaria completa	
Posgrado.	

III. Nivel de actividad física

Clasificación de los niveles de actividad física según los criterios establecidos por el IPAQ	
Nivel de actividad física alto	
Nivel de actividad física moderada	
Nivel de actividad física bajo	

IV. Calidad de vida. Puntuación en el cuestionario SF-36

--

V. Funcionalidad

Ítem	Puntaje
Dolor (A)	
AVD (B)	

Rango de movilidad (C)	
Total (A+B+C)	

VI. Intensidad del dolor

EVA estático	
Eva dinámico	

Sin dolor

Máximo dolor



VII. Dominancia

¿Que mano utiliza frecuentemente para escribir y realizar actividades de autocuidado?

Derecha	Izquierda
---------	-----------

VIII. Catastrofismo

Claves de corrección	Preguntas	Total
Catastrofización (CAT)	02+12+16+23+31+32	
Conductas distractoras (CDI)	04+06+08+09+11+35	
Autoinstrucciones (AUT)	01+03+10+25+27	
Ignorar el dolor (IDO)	05+07+20+24+28+29+38	
Reinterpretar el dolor (RDO)	15+17+18+22+30+33	
Esperanza (ESP)	13+14+26	
Fe y plegarias (FEP)	19+21+37	
Distracción cognitiva (DIC)	34+36+39	

IX. Depresión

Puntuación	Nivel de depresión
1-10	Estos altibajos son considerados normal
11-16	Leve perturbación del estado de ánimo

17-20	Estados de depresión intermitentes
21-30	Depresión moderada
31-40	Depresión grave
+ 40	Depresión extrema

X. Arco de movilidad

Movimiento	Derecho	Izquierdo
Flexión		
Extensión		
Rotación interna		
Rotación Externa		
Abducción		
Aducción		

XI. Diagnóstico y hallazgos imagenológicos.

--

8.7. Anexo 7. Consentimiento informado.

Este documento puede contener palabras que usted no entienda, por favor, solicite al investigador o miembros responsables del estudio que le clarifiquen cualquier duda que presente respecto al procedimiento de la investigación, riesgos o beneficios, para que decida voluntariamente si participará de la investigación. Usted tiene derecho a una copia de este formulario de consentimiento firmada y fechada, por si requiere más tiempo para pensar su participación, discutirlo con familiares o amigos antes de tomar una decisión.

El equipo de investigación pretende probar la efectividad de una nueva terapia kinésica como intervención para el dolor crónico de hombro. Entendido como aquel tipo de dolor muy común en la población, que persiste por más de 3 meses y que afecta directamente en la funcionalidad y calidad de vida de la persona que lo padece.

Usted formará parte de un grupo de pacientes que optó voluntariamente participar del proyecto, el que constará de dos grupos, un grupo experimental (que utilizará la terapia a probar) y otro control (aquel que será intervenido con tratamiento convencional). El grupo al cual usted pertenecerá será distribuido de manera aleatoria a través de un software. Cualquiera sea el grupo al cual usted pertenezca, el equipo de investigación le garantiza no sufrir daño alguno y recibir un tratamiento seguro, confiable y beneficioso, ya que, está comprobado que la terapia kinésica habitual brinda efectos positivos sobre el hombro doloroso. Este estudio presenta beneficios científicos para respaldar un tratamiento idóneo que, además, entregará a las personas que presentan su misma condición de salud una mejor opción de intervención.

El tratamiento se realizará en un plazo de 2 meses, donde se requiere que usted asista 3 veces a la semana al centro kinésico de La Universidad de La Frontera (CAK) a las sesiones con kinesiólogo para recibir terapia física. Inicialmente puede presentar signos de cansancio, fatiga muscular y/o un leve dolor durante o terminada cada sesión, lo que, responde a un proceso de adaptación y respuesta corporal normal dado su estado de salud.

Antes de comenzar con la intervención correspondiente se harán las evaluaciones atingentes para realizar de la mejor forma posible el tratamiento, y de esta forma ir cuantificando los resultados obtenidos. El equipo de investigación le garantiza la confidencialidad de sus datos y el anonimato absoluto de su participación. Solo los profesionales evaluadores y el estadístico utilizarán sus resultados para la obtención de conclusiones solo para efectos de este estudio. El conocimiento obtenido será primero compartido con usted, así como su estado de salud en particular, a través, de una reunión junto a los encargados de la investigación, antes de ser publicado.

Si durante el proceso de investigación decide retirarse del estudio, lo puede hacer en el momento que usted estime conveniente, sin indemnización alguna.

Si usted tiene alguna duda respecto al estudio que se realizará puede comunicarse con los investigadores de la carrera de kinesiología de la Universidad de La Frontera Daniela Paillalef, Catalina Pereira, Katherine Scheuermann al teléfono: 452317067 o con el profesional a cargo el Kinesiólogo Claudio Bascour.

Yo _____

rut _____ he leído el documento en toda su extensión, comprendiendo cada declaración y la necesidad de su realización. Los profesionales encargados me han resuelto las dudas que he presentado. Firmo libre y voluntariamente, recibiendo en el acto copia del formulario ya firmado.

Firma del participante _____

Firma investigadores responsables:

Srta. Daniela Paillalef _____

Srta. Catalina Pereira _____

Srta. Katherine Scheuermann _____

Firma del profesional responsable:

Klgo. Claudio Bascour _____