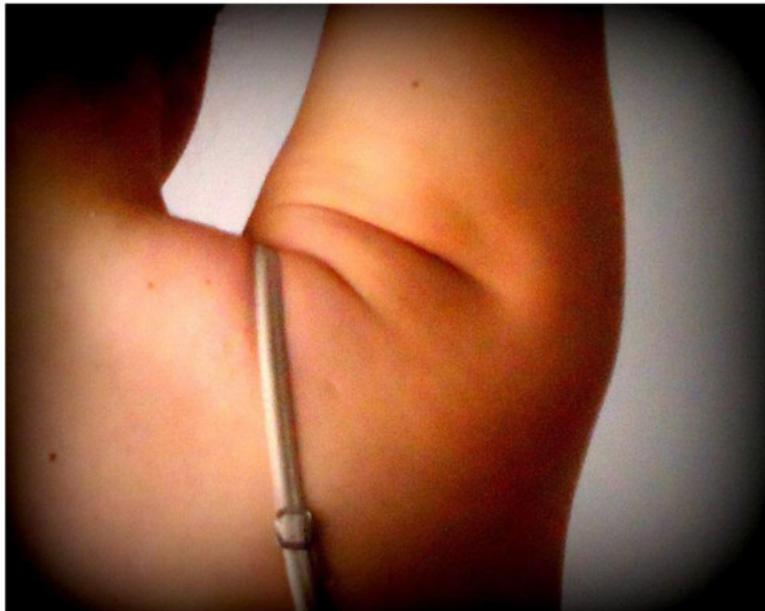




Patologías de hombro en el entrenamiento de musculación



Autor: Flores, Martin Ignacio

Tutor: Lic. Escalante, Romina

Asesoramiento de Metodología:
Dra. Mg. Minnaard, Vivian

“Un hombre no está bien hasta que sea feliz, sano, y próspero; y la felicidad, la salud, y la prosperidad son el resultado de un ajuste armonioso del interior con el exterior del hombre.”

-James Allen-

A mi familia
y amigos

Quiero darle las gracias a mi familia, principalmente a mis padres Juan Flores y Silvia Pontiroli, a mi hermano Juan, y mis abuelos Néstor y Nelly, por estar presente en todo momento, ser un ejemplo a seguir, apoyarme y darme la confianza necesaria para poder lograr mis metas.

Cada vez son más las personas que concurren a salas de musculación para ejercitarse, ya sea con fines estéticos o relacionados a la salud, pero pocas toman las medidas correspondientes para hacerlo de una forma adecuada y terminan lesionándose. El hombro es una de las articulaciones que más se ve sometida a esfuerzos mecánicos inadecuados al realizar las actividades de musculación, no solo a causa de los pesos movilizados sino también por la repetición de un mismo gesto motor antinatural.

Objetivo: Determinar la incidencia de patologías de la cintura escapular en el entrenamiento de musculación, en hombres de entre 18 y 50 años, en gimnasios de la ciudad de Mar del Plata durante los meses de febrero, marzo, abril y mayo del año 2016.

Materiales y métodos: La investigación es de tipo descriptiva y el tipo de diseño es no experimental. Además de ser no experimental es transaccional. La población está compuesta por personas de sexo masculino que realizan ejercicio de musculación de forma periódica, y que tienen una edad de entre 18 y 50 años. Para realizar la investigación se trabajó con una muestra de 30 individuos, la cual fue observada al realizar los entrenamientos de musculación y posteriormente encuestada, para volcar todos los datos en una matriz que permitió obtener las conclusiones pertinentes.

Resultados: Se han tomado 30 casos de individuos que concurren regularmente a realizar actividades de musculación, consiguiendo resultados en base a diferentes parámetros como la localización del dolor, los ejercicios que producen dolor, el tratamiento profesional para las lesiones y la posición de la articulación del hombro, entre otros.

Respecto a la localización del dolor las áreas más afectadas fueron el hombro y la rodilla, el resto de las zonas dolorosas se distribuyen en cantidades poco significantes.

Vuelos laterales fue el ejercicio de musculación que mayor grado de dolor produjo en la articulación del hombro con un 59% de la muestra, mientras que en porcentajes simétricos de 8%, se ubican los ejercicios de press con mancuerna para deltoides, ejercicios de hombro y pecho, press inclinado, y press tras nuca. Dorsales al pecho genero dolor en el 9% de los encuestados.

La mayoría de los encuestados, el 67% de ello, no tuvo tratamiento profesional en sus lesiones de hombro, mientras que el 33% restante sí acudió a un profesional.

Conclusiones: Las principales lesiones de hombro encontradas en este trabajo de investigación fueron las tendinitis, fundamentalmente del supraespinoso y de la porción larga del bíceps. Otras lesiones como luxaciones, inestabilidad y SLAP, afectan la realización de los ejercicios de musculación, pero no parecen tener su causa aquí, sino más bien en otras actividades deportivas menos controladas y específicas. Pocas personas manifestaron haberse lesionado entrenando.

Sería de gran ayuda contar con kinesiólogos en las salas de musculación que asesoren al profesor de educación física en cuestiones relacionadas a las patologías que los individuos poseen antes de comenzar a realizar las actividades, o de las que puedan producirse por movimientos inapropiados. Es importante también realizar ejercicios terapéuticos kinésicos preventivos y posturales pensados en base a la rutina, objetivos y circunstancia de cada individuo en particular.

Lesiones de muñeca y raquis lumbar parecen tener una relación directa con las técnicas de musculación, los movimientos realizados, la intensidad y duración de los entrenamientos, por eso sería de gran utilidad indagar más profundamente en estos temas.

Hoy en día, se realizan además de ejercicios de musculación tradicionales, como los analizados en la presente investigación, otros llamados "funcionales", que integran una mayor cantidad de movimientos y segmentos corporales en una misma actividad, encontrar las lesiones más frecuentes sería un aspecto clave a la hora de la planificación y prevención.

Palabras claves: lesiones de hombro, ejercicios de musculación, técnica de musculación, omoalgia.

More people attend to fitness rooms to perform exercise every day, whether with aesthetic objectives or related to health, but few take the appropriate steps to do so in an appropriate way and end up injuring themselves. The shoulder is one of the most affected joints due to the mechanical stress produced by inadequate techniques, not only because of the mobilized weight but also by the repetition of the same wounding movement.

Objective: To determine the incidence of shoulder girdle pathologies caused by the strength training, in men between 18 and 50 years old in Mar del Plata city gyms, in February, March, April and May 2016.

Materials and Methods: The research is descriptive and the type of design is not experimental. Besides being experimental it is not transactional. The population is made up of male persons performing bodybuilding exercise regularly, and have an age between 18 and 50 years. To conduct the research will work with a sample of 30 individuals, which was observed when performing bodybuilding workouts and then surveyed to dump all the data in a matrix to obtain the relevant conclusions.

Results: It has been taken 30 cases of individuals who regularly attend bodybuilding activities, getting results based on different parameters such as pain location, painful exercises, professional injuries treatments and joint position, among others.

Regarding the location, the most affected areas are shoulder and knee. The rest of the painful points are distributed in some significant areas.

Lateral flight is the bodybuilding exercise that generates higher levels of shoulder pain according to 59% of the respondents, while exercises like dumbbell press for deltoid, shoulder and chest exercises, incline press, and press behind the neck showed similar percentages of 8%. Wide-grip lat pulldown generated pain in 9% of the sample. Most people (67%) hasn't had professional treatment.

Conclusions: The main shoulder injuries found in this research were tendinitis, mostly affecting supraspinatus and the long head of biceps. Other injuries such as dislocations, instability and SLAP adversely affects the realization of bodybuilding exercises, but it doesn't seems to be what causes them, but less controlled and specific sports. Few people reported being injured during training.

It would be helpful to have a professional kinesiologist around the weight room to advise the physical education teacher about issues related to individual pathologies before starting to practice activities, or which may evolve from inappropriate movements. It is also important to perform preventive, postural and therapeutic exercises, based on the personal routine, objectives and circumstances pertaining to each individual.

Wrist and lumbar spine injuries seem to be related to bodybuilding techniques, movements, intensity and duration of training, so it would be useful to investigate deeper into these issues.

Nowadays, are practiced traditional bodybuilding exercises, as analyzed, and also other routines called "functional training", which involves a greater quantity of movement and body segments in the same activity. To find the most common injuries would be the key factor for planning and prevention maneuvers.

Keywords: shoulder injuries, bodybuilding exercises, weight training technique, shoulder pain.

Introducción.....	1
Capítulo 1 – El hombro.....	6
Capítulo 2 – El ejercicio de musculación.....	14
Diseño metodológico.....	24
Análisis de datos.....	41
Conclusiones.....	81
Bibliografía.....	87
E poster.....	92

Introducción



Cada vez son más las personas que concurren a salas de musculación para ejercitarse¹, ya sea con fines estéticos o relacionados a la salud, pero pocas toman las medidas correspondientes para hacerlo de una forma adecuada y terminan lesionándose. Esto sostiene Asturillo (2009)², y destaca además la importancia de la prevención dentro del deporte, resaltando la poca información científica que se puede encontrar sobre dichos temas.

Las lesiones no solo son un tema de importancia para los gimnasios y los atletas, sino también para todo un sistema de salud y económico que se verá influenciado por la presencia de las mismas.

Respecto al entrenamiento en gimnasios, existe bibliografía que instruye sobre la técnica para realizar los ejercicios correctamente, pero no hace explícita la relación con la biomecánica articular³, resultando incompleta si se la analiza de una forma exhaustiva.

Delavier (1998)⁴, instruye sobre la realización de los ejercicios de musculación, explicando de una forma clara y correcta las diferentes posiciones articulares durante la realización de los mismos; pero no contempla las causas de por qué esas posiciones no son nocivas para el organismo, o que patologías conlleva una técnica incorrecta.

El trabajo en los gimnasios, si bien es sano y recomendable siempre que se haga de una forma correcta, puede traer dolores y lesiones, debido a sobrecargas del sistema articular, además de otras cuestiones como la técnica de los ejercicios realizados y los movimientos que cada aparato de musculación conlleva.

El hombro es una de las articulaciones que más se ve sometida a esfuerzos mecánicos, no solo respecto a los pesos movilizados con los miembros superiores, sino también a su gran movilidad, por lo que es lógico que el número de personas que realizan entrenamiento y sufren omoalgias sea elevado. Realizar un trabajo de investigación para conocer la relación entre el entrenamiento de gimnasio y lesiones de hombro es necesario y útil no solo para informar y planificar, sino también para la prevención y rehabilitación kinésica de una gran diversidad de pacientes.

¹ Diversos estudios estadísticos permiten tener una visión más amplia sobre la cantidad de personas que concurren a las salas de musculación, además del perfil cultural y personal de los individuos. Un ejemplo de esto puede encontrarse en: <http://www.efdeportes.com/efd118/perfil-de-las-personas-que-asisten-a-los-gimnasios.htm>

² Este autor hace hincapié en las lesiones neuronales, musculares y esqueléticas tras la realización de gestos motores deportivos.

³ Hace referencia a todos los componentes involucrados en el movimiento, analizando la cinemática misma y el equilibrio de los distintos factores. Masson y Kapandji son dos de los autores más reconocidos que explayan de una forma acabada la biomecánica del cuerpo humano.

⁴ Frederick Delavier escribió "La guía de movimientos de musculación", esta obra describe los distintos ejercicios de musculación, no solo del hombro sino de todo el sistema locomotor. Inserta diversas descripciones anatómicas, explicaciones sobre la realización de los ejercicios dichos y que músculos actúan en cada movimiento. Es uno de los principales libros a estudiar de los aspirantes a "Personal trainer".

Benavente (1996)⁵, sostiene que:

“El hombro es el paso obligado del paquete vasculo - nervioso del miembro superior, además de ser la articulación de mayor movilidad del cuerpo humano; de modo que está expuesto a diferentes lesiones que se manifiestan clínicamente con el denominado síndrome de hombro doloroso, o simplemente hombro doloroso”.

Es evidente que dicha articulación es de suma importancia, y su correcto funcionamiento es clave para el desarrollo de la mayoría de las actividades de la vida diaria.

Los miembros inferiores debido a su volumen y anatomía, son las extremidades más capacitadas para realizar trabajos de fuerza y resistencia sin ceder ante las mismas, mientras que los miembros superiores, pequeños y débiles respecto a los anteriores, están diseñados para realizar actividades de prensión y manipulación que no impliquen grandes cargas articulares. Estas características son un factor fundamental a la hora de analizar la epidemiología y etiología de las diferentes patologías que abarca el llamado síndrome de hombro doloso.

Rivero (2010)⁶ nos habla del hombro en relación a otras zonas articulares, dejando en claro la importancia del kinesiólogo para una correcta rehabilitación de los movimientos normales, teniendo en cuenta que el porcentaje de individuos que se someten a intervenciones quirúrgicas por lesiones en esta articulación es ampliamente inferior respecto a los que optan por un tratamiento conservador.

El ser humano por razones psíquicas y de su propia naturaleza tiende a resguardar su salud y bienestar, intentado favorecer y promover acciones que lo beneficien, pero está claro que no todos lo hacen de forma adecuada, ya sea por desconocimiento u otras razones que se podrían analizar de forma particular en otra investigación.

⁵La Revista Peruana de Reumatología publicó la investigación de Fernando Benavente A, relacionada a las causas del síndrome de hombro doloroso. Este autor toma las siguientes patologías para su análisis: síndrome de pinzamiento, patología traumática, hombro congelado, inestabilidad glenohumeral, artrosis, patología tumoral, artrosis glenohumeral, patología infecciosa y artritis reumatoide.

⁶Facundo Rivero nos habla de las cadenas musculares que intervienen en las distintas articulaciones del hombro, además analiza la limitación en los movimientos de algunas lesiones y el consecuente acortamiento muscular.

Chiesa (2007)⁷ hace énfasis en la salud como un concepto amplio influenciado por diversos mecanismos:

“Siempre que estemos buscando, por medio de actitudes prácticas o teóricas, actividades o conocimientos que buscan establecer o elevar unos patrones de salud individuales o colectivos, observaremos que la salud humana está compuesta por la interacción y el equilibrio de los mecanismos que rigen el medio ambiente del hombre”.

Es muy amplia la cantidad de aspectos que pueden influir sobre la salud, pero factores como la elasticidad, fuerza y edad tendrán un papel preponderante a la hora de determinar la aparición de patologías y algias.

Bruno Blum (1998)⁸, señaló la importancia del estiramiento, relacionándolo con la salud, este influye en capacidades como la movilidad, elasticidad, desplazamiento de los tejidos, economía de movimiento, circulación y metabolismo celular, tono, entre otros factores que pueden determinar la presencia de patologías tanto agudas como crónicas. Por eso, es necesario abarcar la mayor cantidad de variables y factores posibles a la hora de determinar la incidencia de lesiones articulares de hombro y su relación con el entrenamiento de musculación en gimnasios.

En base a lo expuesto anteriormente se plantea el siguiente problema de investigación:

¿Cuál es la incidencia de patologías de la cintura escapular en el entrenamiento de musculación, en personas de entre 18 y 50 años, en gimnasios de la ciudad de Mar del Plata durante los meses de febrero, marzo, abril y mayo del año 2016?

El objetivo general correspondiente será:

Determinar la incidencia de patologías de la cintura escapular en el entrenamiento de musculación, en hombres de entre 18 y 50 años, en gimnasios de la ciudad de Mar del Plata durante los meses de febrero, marzo, abril y mayo del año 2016.

⁷ Chiesa también habla de cómo las drogas influyen en la vida y en el desarrollo de ejercicio, y tiene en cuenta, además, aspectos sociales, mentales y espirituales.

⁸ Bruno Blum es el autor del libro llamado “los estiramientos”, relacionado al fitness y la condición física, que describe técnicas de elongación como el stretching, hablando de las propiedades musculares de flexibilidad y estiramiento. Además, da pautas para mejorar la salud y el rendimiento, evitar lesiones y aliviar dolores articulares.

- Los objetivos específicos incluirán:
 - Identificar la incidencia del entrenamiento de musculación en las patologías de hombro.
 - Evaluar las exigencias a las que se ve expuesto el hombro al realizar diversas actividades de musculación.
 - Señalar como el tiempo de entrenamiento influye en la aparición de patologías de hombro.
 - Analizar si los ejercicios de musculación realizados se corresponden de una forma armónica con la biomecánica propia del hombro.
 - Determinar cuáles son las lesiones de hombro asociadas al entrenamiento de musculación.
 - Indagar sobre el vínculo entre las malas técnicas y las lesiones.
 - Estimar cómo las propiedades musculares predisponen la aparición de lesiones en el hombro.
 - Señalar como la edad condiciona a las patologías de hombro.
 - Señalar los beneficios de contar con un kinesiólogo en la sala de musculación.

- Se propone la siguiente hipótesis:
 - Una técnica inadecuada de los ejercicios de musculación que involucren a la cintura escapular, es el principal factor que determina la aparición de lesiones de hombro.

Capítulo 1 – El hombro



La anatomía del miembro superior está conformada por cuatro segmentos: la cintura escapular u hombro, el brazo, el antebrazo y la mano. El funcionamiento de dichos segmentos debe ser coordinado y controlado, para evitar lesiones de cualquier tipo y nivel.

El hombro, como todo segmento anatómico, integra estructuras óseas, ligamentarias, musculares, nerviosas y tendinosas, entre otras.

Como describe Ruviere (2005)¹, a nivel óseo, la cintura escapular está conformada por la clavícula, la escapula y el humero. También hay una relación de los huesos dichos con las costillas y el esternón.

En las zonas de unión entre estos huesos, se delimitan las articulaciones² que integran la cintura escapular. Kapandji (2006)³ organiza las mismas en diferentes grupos. En un primer grupo incluye la articulación glenohumeral y la subdeltoidea. En un segundo grupo este autor incluye a la articulación escapulotorácica, la acromioclavicular, y a la esternoclavicular.

Para asegurar la relación entre las distintas piezas óseas, es necesaria la presencia de ligamentos.

A nivel glenohumeral, Tortora (2006)⁴ describe tres ligamentos: coracohumeral, glenohumeral y transversal del humero.

A nivel acromioclavicular, Netter (2007)⁵, describe la existencia de una poderosa capsula que se refuerza por el ligamento acromioclavicular. Además, existen dos ligamentos extraarticulares que aseguran la estabilidad entre estos dos huesos, llamados conoide y trapezoide.

La escapula presenta ligamentos intrínsecos, es decir, que nacen de este hueso, y llegan al mismo, estos son el coracoacromial y el transversal superior de la escapula.

Muscularmente, Tortora (2006)⁶ describe este tejido como constituido por células alargadas llamadas fibras, que generan fuerza a través de la utilización de la energía encerrada en los enlaces de ATP. Esa fuerza es utilizada para generar calor, movimiento y además brindar protección a otras estructuras.

¹ Henri Ruviere (23 de diciembre 1876 a 1952) nacido en Le Bleymard, Francia, fue profesor de anatomía y embriología en la Universidad de París. Es considerado maestro de la anatomía y cuenta con un destacable prestigio debido a sus minuciosos estudios sobre la anatomía humana.

² Una articulación se entiende como la relación que se genera entre dos o más huesos y las demás estructuras segmentarias ya nombradas.

³ Adalbert I. Kapandji es conocido como el genio o el gurú en la rama de la Biomecánica y la Fisiología Articular.

⁴ Gerard J. Tortora se destacó como profesor de biología, microbiología, anatomía y fisiología humana en el Berger Community College de Paramus, New Jersey.

⁵ Frank H. Netter fue médico y artista-anatomista estadounidense universalmente conocido, autor entre otros del célebre Atlas de anatomía humana, mayoritariamente utilizado por estudiantes del área de la medicina y la salud, por su calidad pedagógica e iconográfica.

⁶ Los libros de Gerard J. Tortora son reconocidos y de gran prestigio por la comunidad científica y muy empleados en el ámbito educativo.

El hombro, como articulación proximal del miembro superior, presenta una amplia movilidad⁷, que involucra varios músculos para lograrla de una forma armónica y adecuada. Sin embargo, no se encuentra exenta de lesiones, fricciones e inflamaciones, como causa de la misma propiedad cinemática descrita.

Sera fundamental conocer las acciones de los músculos en cuestión. Latarjet (2009)⁸ las especifica de una forma muy precisa.

Los músculos involucrados son: trapecio, romboides, elevadores de la escapula, serrato anterior o mayor, pectoral menor, subclavio, dorsal ancho, deltoides, pectoral mayor, subescapular, supraespinoso, infraespinoso, redondo menor, redondo mayor, y coracobraquial.

Además de los músculos, es importante destacar la existencia de fascias, vainas de tejido conectivo que recubren las diversas estructuras anatómicas. Dan soporte y forma, pudiendo jugar un papel, menos importante pero no inexistente, a la hora de hablar de movimiento.

En cuanto a los nervios que transcurren por esta región, Drake (2005)⁹, describe a los nervios subescapular y axilar, el primero está en contacto directo con la espina de la escapula y la cavidad glenoidea, el segundo con la parte posterior del cuello quirúrgico del humero.

Respecto a estructuras cartilaginosas, como los elementos de coaptación, cabe destacar la existencia del rodete glenoideo, un anillo fibrocartilaginoso aplicado sobre la glena que la recubre, aumentando la superficie articular, pero, sobre todo, acentuando la concavidad para una mayor congruencia con la cabeza humeral.

⁷ El hombro puede realizar movimientos en los tres ejes y planos del movimiento, es decir, anteroposterior, vertical, longitudinal, sagital, frontal y transversal, donde se realizan los movimientos de flexoextensión, aducción-abducción, y rotación interna y externa.

⁸ Este autor incluye a los músculos del hombro en dos capítulos llamados “Músculos que unen el tronco al humero” y “Músculos que unen la cintura escapular al humero”. Si bien la especialidad de Latarjet fue lo referido a inervación y órganos internos, realizó importantes descripciones del aparato locomotor.

⁹ Richard L. Drake, es director de anatomía y profesor de cirugía en “Cleveland Clinic”. Además, es el responsable de diseñar e implementar el componente de la anatomía del plan de estudios en la Universidad Case Western Reserve.

Biomecánicamente, Kapandji (2006)¹⁰, divide la abducción en tres tiempos, respecto al ángulo de movimiento, los músculos que intervienen y las articulaciones en funcionamiento.

Cuadro N° 1. Amplitudes articulares, articulación y músculos involucrados

Momento	Angulo del mov.	Músculos	Articulación
1	0° - 60°	Supraespinoso y deltoides medio	Glenohumeral
2	60° - 120°	Trapezio y cerrado	Glenohumeral y Escapulo torácica
3	120° - 180°	Espinales contralaterales	Intervertebrales

Adaptado de Kapandji. 2006

El hombro presenta una extensión de tan solo 45 a 50°, y una flexión de 180°. Esta última coincide con la posición de abducción de 180°.

Para realizar la aducción del hombro, es necesaria la asociación de una flexión o una extensión, ya que de otra forma el mismo tronco imposibilitaría el movimiento. Asociada a una extensión la aducción es muy leve, mientras que asociada a una flexión puede alcanzar los 45°.

La rotación externa de la articulación glenohumeral alcanza los 80°, mientras que la interna llega a los 110°. Se asocian a una anteposición o retroposición del muñón del hombro.

La flexión horizontal de esta articulación es de 140°, mientras que la extensión horizontal alcanza los 40°.

Gracias a la suma de los movimientos en todos los planos y ejes descritos, es posible que el hombro realice la circunducción.

Es esta amplia variedad de elementos y movimientos lo que determina al hombro como una articulación noble, expuesta a lesiones y traumas. Por eso será fundamental un correcto funcionamiento integral biomecánico de la misma.

¹⁰ Sus libros de texto sobre la fisiología de las articulaciones se pueden encontrar en diversos países e idiomas. Han pasado más de treinta y cinco años desde la primera edición de su obra que algunos consideran "La Biblia de la Biomecánica".

Asturillo (2009)¹¹ destaca que las patologías musculares son las más frecuentes en actividades deportivas, especificando que, si bien son de poca gravedad clínica, afectan al desarrollo de la actividad. Solamente el 10% de las lesiones musculares pueden considerarse de gravedad real. Dichas lesiones pueden localizarse en las zonas tendinosas o en el vientre muscular, y suelen relacionarse a la repetición del gesto deportivo a lo largo del tiempo, lo que provoca que el esfuerzo recaiga siempre sobre las mismas zonas musculares específicas. Es importante tener en cuenta otros factores que influyen a la hora de determinar una lesión, como pueden ser, lesiones anteriores, acortamientos y el momento físico.

El hombro, posee muchas estructuras peri articulares y músculos que lo transcurren, por lo que está más expuesto a acumular fuerza y fatiga, y en consecuencia a presentar lesiones.

Si bien hasta ahora solo se habla de los efectos negativos relacionados al deporte, es bueno dejar en claro la enorme gama de aspectos positivos, que se desarrollan entre otras áreas, en el aparato cardiovascular, metabólico, psicológico¹² y hormonal.

Las lesiones neuromusculo-esqueléticas pueden clasificarse en agudas o crónicas, las primeras se relacionan a traumas directos ya sean del mismo deportista, con otro deportista o con algún elemento de trabajo. Las lesiones crónicas, más frecuentes en el desarrollo de la actividad de musculación, se relacionan a la repetición del gesto motor, e involucran el llamado micro-traumatismo, que llega a generar una acción similar a la lesión aguda, el correcto nombre de esta patología es “lesión por sobrecarga”.

Cardero (2008)¹³ describe a la sobrecarga como un trastorno relacionado al esfuerzo, producido por contracciones musculares, que, si bien no limita la actividad física, produce molestias o dolor, sobre todo al inicio de la misma, o al aparecer la fatiga. Dicho dolor mejora con el reposo y tiene un pronóstico positivo. La sobrecarga puede relacionarse a calambres, o espasmos, que se caracterizan por la desaparición de la fase de relajación muscular, y determina que el musculo presente una contracción intensa mantenida. El ejercicio intenso o inadecuado puede producir una contractura muscular, contracción involuntaria del musculo o parte de este, permanente en el tiempo, que se relaciona a estimulaciones nerviosas excesivas, posturas viciosas o traumas directos.

¹¹ Este autor realizó estudios sobre lesiones en el deporte, aportando datos no solo sobre la relación con el sexo sino también con la actividad en cuestión.

¹² Está demostrado que el deporte ayuda a bajar los niveles de ansiedad y depresión.

¹³ Esta autora describe el diagnóstico y tratamiento precoz de las principales lesiones musculares en el deporte.

En la elongación muscular, otra de las patologías musculares que se asocian al ejercicio, se produce un estiramiento excesivo de las fibras musculares, pero sin llegar a producir una ruptura. Si se produce ruptura de algunas de las miofibrillas, con solución de continuidad, se habla de una distensión muscular, mientras que, si el número de fibras afectadas es mayor, la patología se define como desgarro muscular, donde hay una reacción vascular de importancia, que puede generar un edema debido a la extravasación.

Gonzales (1997)¹⁴, describe las principales lesiones de hombro, agrupando aquí la tendinitis del supraespinoso, el síndrome por compresión, la luxación y subluxación.

La tendinitis de supraespinoso, que aparece fundamentalmente en lanzadores, levantadores de peso, jugadores de raqueta y luchadores, se da cuando el tendón del musculo, durante su excursión sobre el acromion, roza contra diversas estructuras, inflamándose, y generando un círculo vicioso asociado a más roce y más inflamación. El tratamiento fundamental es el reposo, con medicación y ejercicios fisioterapéuticos. Si el dolor persiste puede realizarse cirugía.

El síndrome por compresión, se da en aquellas personas que realicen movimientos repetitivos en el plano horizontal o por encima de este, generando compresión de los tejidos blandos, ligamentos y tendones, situados sobre la cabeza del humero. Aparece como un dolor intenso al elevar el brazo más allá de la altura del hombro. El tratamiento consta de reposo, calor, medicación y fisioterapia. Puede realizarse cirugía en el caso de no observarse mejoras.

La luxación de hombro, más común en deportes de contacto, se da cuando el húmero pierde su posición natural y original dentro de la glena escapular, se acompaña de daño del tejido blando que rodea la articulación. Aparece con un dolor intenso y el hombro adquiere un aspecto totalmente anormal particular, impidiéndose el movimiento a causa del dolor. Lo primero que se debe hacer es reducir la luxación, evitar complicaciones, inmovilizar, y luego realizar rehabilitación kinésica. Puede requerirse de cirugía.

La subluxación, u hombro inestable, se da cuando el humero pierde parcial y transitoriamente su relación articular con la glena escapular. Se manifiesta con dolor al producirse, y después de esto, sensación de liviandad del brazo. Es preciso fortalecer los músculos que coaptan la cabeza del humero a la glena, o recurrir a tratamiento quirúrgico en el caso de que el problema persista.

Este autor también nos habla de fracturas de clavícula y humero, patologías que son de gravedad pero que tienen poca relación con el ejercicio de musculación que involucra este trabajo de investigación.

¹⁴ Jefe del Servicio de Gestión y Organización Sanitaria del Instituto Municipal de Deportes de Granada.

Sherry (2002)¹⁵ resalta que:

“Debido a su gran movilidad e inestabilidad intrínseca, el hombro es la articulación del cuerpo más vulnerable a lesiones. Se le exige gran amplitud del movimiento, así como velocidad y fuerza, para que los deportistas consigan un rendimiento máximo. La naturaleza no concibió al ser humano para que realizara actividades por encima de la cabeza y, por tanto, no sorprende que esta articulación sea propensa a una variedad de lesiones generadas por las tensiones que soportan huesos, superficies condrales y tejidos blandos: el 8-13 % de las lesiones sufridas por deportistas afectan el hombro.”

Este autor describe, además de algunas lesiones ya nombradas, la inestabilidad multidireccional, el desgarró del manguito rotador, trastornos internos de la articulación glenohumeral, lesiones de la articulación acromioclavicular y lesiones nerviosas.

La inestabilidad multidireccional se relaciona al grado variable fisiológico de laxitud del hombro. Aquí, dicha laxitud estará aumentada, permitiendo que el hombro realice grados anormales excesivos de movimiento, produciendo dolor y debilidad, además de probables luxaciones o subluxaciones. El tratamiento puede ser conservador, relacionado al fortalecimiento, o quirúrgico.

El desgarró del supraespinoso tendrá síntomas similares a sus tendinopatías, y también se debe a movimientos excesivos colocando el brazo por encima de la articulación del hombro.

Los trastornos internos de la articulación glenohumeral involucran desgarró del rodete glenoideo, lesiones anteriores/posteriores de la porción superior del rodete, y cuerpos libres.

En la lesión acromioclavicular pueden existir lesiones ligamentarias o del menisco que llevan a inestabilidad o subluxación, y no sorprende la presencia de dolor y tumefacción. La aducción forzada del brazo genera malestar.

Las lesiones nerviosas pueden producirse a causa de un traumatismo, de tracciones, compresiones o inestabilidades. Los nervios afectados pueden ser el axilar, supraescapular, musculocutáneo, torácico largo, y el radial. Puede presentarse una parálisis del plexo braquial en su totalidad.

¹⁵ Especialista en medicina deportiva, dedicado al cuidado de deportistas enfermos o lesionados.

Vélez (2014)¹⁶ destaca la incumbencia de los ejercicios cardiovasculares incluidos a la fuerza y resistencia, en el desarrollo de la actividad física. Por eso un buen entrenamiento no solo consta de trabajos de fuerza, sino que debe abarcar la mayor cantidad de propiedades musculares posibles, para lograr más beneficio y evitar contratiempos.

Es importante saber en qué biótico se encuentra cada persona, porque este tendrá una relación directa con todas las propiedades cinemáticas. El biotipo es la forma física de cada ser humano. Se relaciona al metabolismo, masa ósea y muscular, y grasas presentes. Existen tres tipos de bióticos: ectomorfo, endomorfo y mesomorfo.

El tipo ectomorfo se caracteriza por ser delgado y con poca masa muscular, puede tonificarse, pero no tiende a ganar peso. Tiene un metabolismo acelerado y poca masa ósea.

El tipo mesomorfo, que posee una figura atleta, es propenso a desarrollar masa muscular y fuerza. Tiene un cuerpo en forma de “V” y su metabolismo es regular.

El tipo endomorfo, tiende al sobrepeso, por tener un metabolismo lento y acumulación de grasas. Sus músculos tienen poca tonificación. Es necesario en este tipo un control dietario.

¹⁶ En su estudio concluyo que alimentación balanceada, conocimientos de fisiología del ejercicio, planificación de entrenamiento, rutinas de entrenamientos y entrenamientos cruzados son fundamentales para el acondicionamiento físico.

Capítulo 2 – El ejercicio de musculación



Jiménez (2003)¹, indica las características que debe tener el ejercicio para ser beneficioso para la salud:

“El ejercicio es, sin lugar a dudas, uno de los más importantes medios de salud; sin embargo, para que sus efectos sean los pretendidos, es importante que éste sea realizado no sólo de forma regular, sino siguiendo unas pautas correctas de actuación, pues en caso contrario, las consecuencias pueden ser incluso lesivas.”

Es bueno resaltar el concepto de la importancia del ejercicio, no solo para mantener y mejorar la salud integral, sino también como rehabilitador o ejercicio terapéutico post lesión. Para poder lograr esto será fundamental conocer el efecto que cada movimiento específico producirá a nivel biológico, además de la lesión en cuestión y el paciente individualizado. (Kisner, 2005)².

Chiesa (2007)³ explica que en el ejercicio de musculación se toman como fundamento del movimiento la correlación directa con la constitución física humana y con procesos orgánicos. La musculación racional debe respetar algunos principios: individualidad biológica, adaptación, sobrecarga, continuidad/ reversibilidad, independencia entre volumen e intensidad y especificidad del movimiento.

La conducta fisiológica solo se puede lograr a través de la organización y control del entrenamiento, que no debe contraponerse a la ciencia, a la práctica y al sentido común. Solo así se podrá lograr un entrenamiento gradual y controlado, con un mínimo de agresión al organismo, y tiempo suficiente para la reparación y recuperación. Hay que tener en cuenta además otros factores como el dolor, provocado por el esfuerzo y la incomodidad en las articulaciones y tendones.

Así, el entrenamiento debe dividirse en fases o periodos definidos que involucren objetivos determinados acorde a las necesidades orgánicas.

Gil (2005)⁴ destaca la importancia de la alimentación y nutrición dentro del deporte, y como ésta determina el rendimiento final en cada actividad.

¹ Este autor opina que la salud es nuestro bien máspreciado, y que por eso es fundamental tomar conocimiento sobre la salud integral.

² Su libro posee temas fundamentales referidos al ejercicio terapéutico, como lo son, la amplitud de movimiento, ejercicios resistidos, ejercicios aeróbicos, estiramiento, movilizaciones, entre otros.

³ Para este autor es muy importante la organización en general del entrenamiento, por ello en su libro habla de microciclos y macrociclos.

⁴ En su libro habla acabadamente de la nutrición deportiva, teniendo en cuenta además del alimento en cuestión, el organismo y requerimiento del deportista.

Rodríguez, Crovetto, Gonzales, Morant & Santibañez. (2011)⁵, en su trabajo relacionado a la suplementación en gimnasios, con el objetivo de tener una dieta con mayores valores nutricionales, concluyen en que el consumo está relacionado directamente a las motivaciones personales, y que las proteínas y aminoácidos son los principales productos consumidos, debido a la eficacia científicamente comprobada relacionada al anabolismo. Las vitaminas son otro producto consumido con regularidad, al igual que los minerales. El gran porcentaje de los consumidores busca reducir su masa corporal grasa, mientras aumenta el nivel de masa muscular neta, solo pocos lo hacen con fines directamente relacionados a la salud. Otros productos consumidos, pero en menor medida son la creatina, la cafeína, la camitina, la glutamina, la argilina y guaraná.

Además de la nutrición, los ejercicios propiamente dichos van a tener una relación directa con los resultados obtenidos; no solo hay que destinar trabajos al fortalecimiento, como dice Palmero (2010)⁶ hay que orientar ejercicios a reforzar zonas corporales para evitar o eliminar dolores.

Wolmore & Costill (2004)⁷ aclaran nociones sobre la integración de todos los aspectos del organismo para desarrollar diversos trabajos sin lesionarse. Se destaca el esfuerzo como soporte para la acción de los músculos, el sistema cardiovascular como el encargado de suministrar nutrientes y eliminar productos de desecho, el aparato respiratorio se encarga de la oxigenación sanguínea, el sistema intertegumentario ayuda a mantener la temperatura corporal respecto al ambiente, el aparato urinario ayuda a mantener el equilibrio entre fluidos y electrolitos y regula la tensión arterial, y los sistemas nervioso y endocrinos coordinan y dirigen toda esa actividad para satisfacer las necesidades del cuerpo. Las adaptaciones de todos estos constituyentes influyen a nivel celular y tegumentario.

El sistema nervioso, que influye todas las actividades del cuerpo humano, deberá coordinar los estímulos eléctricos generados para lograr una integración correcta de todas las estructuras.

⁵ La Revista Chilena de Nutrición, órgano oficial de la Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y Toxicología, tiene por misión incentivar la especialización y capacitación profesional en alimentación y nutrición de acuerdo a los avances científicos y tecnológicos.

⁶ Diplomado por la Universidad de Sevilla en la especialidad de educación física y formado en diferentes disciplinas relacionadas con las técnicas manuales.

⁷ Jack Wilmore es un antiguo catedrático del departamento de cinesiología y educación sanitaria en la Universidad de Texas en Austin.

David Costill es catedrático en ciencias de los ejercicios de la State University de Muncie, India. Es profesor de educación física y biología.

Como cada ser humano presenta características determinadas, la cuantificación del entrenamiento deportivo será muy variable entre las personas más allá de la correlación entre edad, sexo y peso. Estudios recientes han comprobado que no es necesario un gran volumen de entrenamiento para obtener los mejores resultados, sino que con cortas sesiones de entrenamiento y evitando la sobrecarga y fatiga se puede lograr un óptimo desarrollo de las funciones deseadas. Es muy normal encontrar atletas sobreentrenados, pero no por eso sus capacidades estarán desarrolladas de la mejor manera, por esta razón es muy importante un adecuado programa de entrenamiento, regulado en intensidad, volumen y frecuencia.

El entrenamiento en gimnasios se divide según los grupos musculares en acción. El número de grupos musculares ejercitados en un día, así como la cantidad de ejercicios para ese grupo muscular, se relaciona a los objetivos, exigencias y características propias de cada persona. Las rutinas de mediana a gran exigencia suelen involucrar 1 a 2 músculos por día, y entre 4 y 6 ejercicios. Romero (2015)⁸, nos habla de esto y describe el entrenamiento de Vujovicj Elías, competidor en culturismo. Este atleta se preparó en muy poco tiempo para una competencia, utilizando ejercicios en superseries, y dividiendo el entrenamiento en 5 días, en los cuales realizaba actividades dirigidas a hombros y bíceps, piernas, espalda y tríceps, pecho antebrazos y pantorrillas, piernas nuevamente, respectivamente.

Algunos de los ejercicios específicos de musculación son: pecho plano con barra, dorsales al pecho en máquina con agarre ancho, vuelos laterales con mancuernas y press militar de hombros con mancuernas.

Estos ejercicios son utilizados con mucha frecuencia por los instructores, tanto en atletas principiantes como avanzados, debido a la eficacia y buenos resultados obtenidos.

Lehman (2005)⁹ destaca que el press de banca, también llamado pecho plano con barra, es uno de los ejercicios más frecuentes en deportistas profesionales como amateurs, aunque muchas veces se incorporan variantes del mismo ejercicio, con distintas tomas o agarres, como puede ser modificación de la distancia entre ambas manos o la posición de pronación y supinación.

⁸ Su artículo fue publicado en la revista Muscular Evelopment en el año 2015, donde cuenta con un gran número de participación y entrevistas.

⁹ Gregory J Lehman es parte de la comunidad que elige capacitarse, informarse, interactuar y certificar sus conocimientos a través de revistas científicas, como lo es la revista Publice Premium.

Morán (2003)¹⁰ da algunos puntos clave para la realización de la técnica de press de banca. Indica que lo primero que se debe hacer es colocarse en el banco, en decúbito supino, con los pies en el suelo, y agarrar la barra con una amplitud de unos 15 cm más que la de los hombros. Luego debe bajarse la barra hasta el pecho, unos 2 cm más abajo que los pezones y a continuación levantar la barra en toda la longitud de los brazos, manteniendo los codos hacia afuera y el pecho alto. Al realizar el movimiento para bajar el peso, debe haber un control completo, haciendo una pausa definida en el pecho, la cabeza debe mantenerse en todo momento sobre el banco, y la espalda no debe arquearse bruscamente. Las caderas no deben despegarse del banco. La respiración debe acompañar el movimiento, al bajar la barra se inspira, y al subirla se espira.

El principal musculo en acción es el pectoral mayor, en su porción media, junto con el tríceps braquial. Además, actúan sinergias como el deltoides, sobre todo la parte clavicular, y el serrato anterior.

Sánchez (2013)¹¹ describe los jalones, o dorsales al pecho en máquina, como una alternativa a las dominadas, cuando la fuerza del individuo aun no es suficiente. El sujeto debe sentarse en la máquina y colocar sus piernas debajo de los rodillos, procurando mantener una alineación vertical entre las rodillas y tobillos. Debe tomarse con las manos la barra, en su agarre más amplio, y jalar de una forma simétrica hasta llevarla a la altura del pecho, en las cercanías de las apófisis xifoides del esternón.

Es fundamental durante la trayectoria de la barra hacia abajo, desplazar los hombros hacia atrás, a la vez que se saca pecho disminuyendo la cifosis torácica. Las escapulas deben aproximarse entre sí. La referencia es como si quisieras juntar tus codos atrás y el pecho buscase el centro del agarre.

Es un ejercicio destinado principalmente a la ejercitación del musculo dorsal ancho, trapecio parte ascendente, romboides y redondo mayor. El deltoides, pectoral mayor, bíceps braquial, serrato anterior y la musculatura flexora del antebrazo, actúan como sinergias del movimiento.

¹⁰ Gari. T Moran, escribió el libro *Musculación*, enfocado a la preparación del deporte, y al acondicionamiento físico en general.

¹¹ Sánchez Domingo es miembro de la revista científica *Sporlife*.

El ejercicio conocido como vuelos laterales o elevaciones laterales con mancuernas se destina a trabajar la zona del hombro, principalmente al musculo deltoides, trabajando todas sus fibras, pero concentrando más la actividad en las laterales. Es muy frecuente el uso excesivo de peso por parte de los individuos, que obliga a una compensación para generar impulso y conlleva a una menor contracción y control del musculo deltoides propiamente dicho. Así lo describe Sánchez (2004)¹². Puede observarse también una colaboración marcada de los músculos trapecio, supraespinoso y masa de musculatura del antebrazo.

Este ejercicio puede ejecutarse tanto sentado como de pie. En la posición de pie, las rodillas deben estar en semiflexión, evitando la hiperlordosis lumbar, la distancia entre los pies será la misma que la de los hombros entre sí, durante la ejecución el cuerpo no debe balancearse y la mirada debe mantenerse al frente. En posición de sentado, se inclina el respaldo más allá de la perpendicular, para reducir el esfuerzo del raquis, los pies deben tocar alguna superficie firme y estable.

No debe arquearse la espalda, para favorecer el momento de fuerza del deltoides, la abducción del brazo no debe superar la altura de los hombros, ya que incorporaría como agonista al musculo trapecio, el codo debe estar en semiflexión en un ángulo de 45 a 60 grados, teniendo en cuenta que a más flexión será mayor el trabajo del deltoides anterior, las muñecas quedan relativamente fijas ya que la fuerza se realiza desde el hombro, deben evitarse las rotaciones ya que posiblemente traerán aparejadas lesiones. El movimiento inicia en la parte lateral de cuerpo, hasta la horizontal de los hombros, es decir, la posición donde los miembros superiores se encuentran perpendiculares al tronco.

En el ejercicio press militar de hombros con mancuernas, según Trunza Carlisi (2005)¹³, el deltoides parte clavicular y acromial, además del tríceps, son los músculos principales en acción, mientras que la sinergia es realizada por los músculos trapecio, serrato anterior y pectoral mayor, dependiendo de la inclinación.

Inicialmente, se debe acomodar el banco buscando estabilidad en el mismo, y colocarse con las piernas algo separadas, el respaldo debe inclinarse levemente hacia atrás. Se comienza flexionando los brazos hasta un ángulo de 90 grados con los hombros, agarrando las mancuernas con las muñecas fijas, con las palmas de las manos hacia adelante. El tronco debe permanecer derecho.

¹² El Dr. Juan Carlos Colado Sánchez es licenciado en ciencias de la actividad física y del deporte, vuelca parte de su actividad a la capacitación en diversos temas, como por ejemplo el fitness acuático. Ejerce como profesor en la Universidad de Valencia.

¹³ Trunza Carlisi Elmar tiene una amplia autoría de libros, como lo son, Adelgazar mientras duermes, Guía de la musculación y En forma mediante el entrenamiento de músculos.

Posteriormente se realiza el movimiento, empujando las mancuernas hacia arriba, hasta lograr una extensión casi completa de los codos, luego se debe mantener un instante esa posición y luego volver a la posición inicial, procurando que las mancuernas no bajen de la altura de los hombros.

La técnica debe realizarse de forma correcta antes de intentar levantar pesos mayores, para eso, es necesario no llegar al fallo muscular hasta lograrlo. La técnica de cada ejercicio está diseñada para lograr una mayor adaptabilidad y trabajo de los músculos en acción. Brooks (2001) también refiere la velocidad con la que debe efectuarse cada levantamiento, indicando que debe ser lento y controlado, para tomarse como referencia puede decirse que 3 o 4 segundos para subir y 3 o 4 segundos para bajar los pesos sería correcto. El peso correcto será aquel que permite al individuo detener el ejercicio en cualquier parte de su ejecución sin desviar el recorrido ni modificar la técnica.

No se debe olvidar que trabajar sobre la flexibilidad es una etapa más del entrenamiento, ya que su desarrollo permite al deportista reducir la carga de los esfuerzos cotidianos y mejorar el rendimiento y eficacia durante la ejecución del deporte. Generar mayor amplitud de movimiento proporciona facilidad al movimiento y requiere menor gasto energético, además es una estrategia para prevenir lesiones, ya que se aumenta la brecha entre el movimiento normal y la tensión requerida para la ruptura fibrilar. Aumentando la amplitud de movimiento se asegura una articulación con nutrientes, aporte sanguíneo y de líquido sinovial, que actuarán en la prevención de enfermedades degenerativas a largo plazo.

Delavier (2012)¹⁴ incluye dentro del trabajo de resistencia al trabajo con mancuernas y barras, como los anteriormente descritos, sumando además variantes de pesos libres, elasticidad, polimetría y stretching. La progresión en el rendimiento estará marcada por la cantidad, tipos de fuerza utilizados y el número de músculos en acción; para principiantes será conveniente ejercicios básicos, que permiten un trabajo intenso a un elevado número de músculos en menor tiempo, mientras que en un nivel más avanzado se irán aislando grupos musculares específicos con el fin de acentuar su desarrollo.

La variabilidad de los ejercicios influye directamente sobre las propiedades y zonas metabólicas en juego, pero no hay una regla que marque la periodicidad de los cambios de programas. Podría decirse que un programa de entrenamiento debe mantenerse siempre y cuando se estén logrando las metas esperadas, esto se asocia a muchos factores físicos individuales. El cuerpo manifiesta la consolidación de un programa bajando los ritmos de progresión, y el tiempo de aparición de esa señal, será la principal diferencia al comparar un deportista experimentado de un principiante.

¹⁴ Frederick Delavier estudió morfología en la Escuela de Bellas Artes de París, asistió a los cursos de disección en la facultad de medicina y ha efectuado reconstrucciones científicas en paleontología.

Frederick Delavier destaca que hay que tener en cuenta 20 aspectos a la hora de conformar un programa de musculación de forma correcta:

Tabla N° 1. Variables para la programación muscular.

1	¿Cuántas veces se debe entrenar por semana?	11	¿A qué velocidad deben ejecutarse las repeticiones?
2	¿Qué días se debe entrenar?	12	¿Cuánto tiempo debe durar un entrenamiento?
3	¿Cuántas veces hay que entrenar cada músculo durante la semana?	13	¿Cuál es el tiempo óptimo de reposo entre dos series?
4	¿Se debe entrenar una o dos veces al día?	14	Determine la carga más apropiada en cada momento.
5	¿A qué hora del día se debe entrenar?	15	¿Cuándo es necesario aumentar la carga?
6	¿Cuántos músculos hay que trabajar por sesión?	16	¿Se debe reposar entre dos grupos musculares?
7	¿En qué orden deben trabajarse los músculos?	17	Aprender a seleccionar los ejercicios.
8	¿Cuántas series es necesario hacer por músculo?	18	Saber cuándo se debe cambiar de programa.
9	¿Cuántos ejercicios se deben hacer por músculo?	19	El papel de la periodización
10	¿Cuántas repeticiones se deben ejercitas por serio?	20	¿Tomarse vacaciones?

Fuente: Adaptado de Delavier (2012)

Vasconcelos Reposo (2005)¹⁵ explica que a partir de los años ochenta, hasta la actualidad, la masificación de algunos instrumentos y la innovación tecnológica cambiaron los resultados en el entrenamiento. Además, la profesionalización de algunas disciplinas, lleva a una rigurosidad en la perfección de las distintas destrezas ya que hay más exigencia en relación a los resultados obtenidos. Este autor resalta que las nuevas tendencias en los modelos de periodización del entrenamiento se deben a una gran variedad de factores, como, por ejemplo, la respuesta de los atletas, las modalidades propias de cada deporte, los calendarios de competición, regeneración de los atletas y la búsqueda de resultados rápidamente.

¹⁵ En su libro sobre planificación y organización del entrenamiento deportivo presenta una visión pedagógica, por eso comienza describiendo las bases y fundamentos, y continúa con los modelos y métodos. Además, hace referencia a las condiciones de trabajo, la determinación cuantitativa y cualitativa de la carga, entre otros temas que abarca.

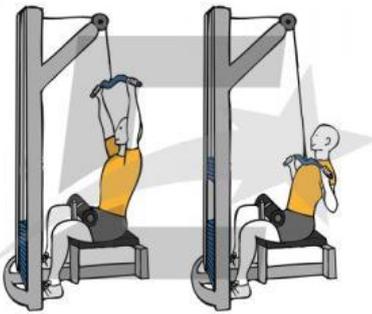
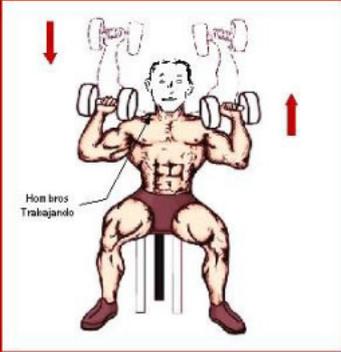
El reposo físico es un aspecto de suma importancia, así lo destaca Purto (2014)¹⁶:

“Tan importante como el entrenamiento es que los deportistas entiendan que sus hábitos de vida y el descanso, o los períodos de recuperación tras la actividad física, son fundamentales en su proceso, porque en este tiempo el organismo usa a fondo los mecanismos biológicos que nos purifican de los desechos metabólicos generados durante el ejercicio, además de echar a andar los procesos celulares de reparación de tejidos y de generación de moléculas biológicas, como por ejemplo proteínas del tipo enzimas, que son inducidas por el entrenamiento y que luego nos permitirán ser más eficientes. Es lo que se ha dado en llamar entrenamiento invisible, y su fundamento es el descanso activo.”

¹⁶ Mauricio Purto es médico de la Universidad Católica de Chile, montañista, escritor y documentalista. Especialista en medicina deportiva, jefe de expediciones y líder de opinión.

Para el entrenamiento de musculación existe una amplia gama de ejercicios destinados a el trabajo de los distintos grupos musculares, involucrado distintas porciones musculares o trabajando distintas propiedades del musculo. No obstante, podría decirse que hay ejercicios básicos y generales que no pueden faltar en una rutina de entrenamiento, algunos de estos son:

Cuadro N° 2. Principales ejercicios de musculación.

Pecho plano con barra	Dorsales al pecho en maquina con agarre ancho
 <p style="text-align: right;">17</p>	 <p style="text-align: right;">18</p>
Vuelos laterales con mancuernas	Press militar de hombros con mancuernas
 <p style="text-align: right;">19</p>	 <p style="text-align: right;">20</p>

Fuente: Adaptado de Purto (2014)

¹⁷ Fuente imagen:

https://www.google.com.ar/search?q=press+de+banca&espv=2&biw=1366&bih=643&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMI_LXr99KNxwIVi0uICh3EAA7r#imgrc=t9v7ZOQ4xJxtGM%3A

¹⁸Fuente imagen:

https://www.google.com.ar/search?q=jalones+en+polea+al+pecho&es_sm=122&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMI7tSPINuNxxwIVRH2ICh1WmQZU&biw=1366&bih=599#imgrc=Z3tdh0m_QSwzbM%3A

¹⁹ Fuente imagen:

https://www.google.com.ar/search?q=vuelos+laterales+con+mancuerna&espv=2&biw=1366&bih=599&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMI0rWAluONxwIVA5seCh1lgg3k#imgrc=D0SmfDu5hGIX4M%3A

²⁰ Fuente imagen :

https://www.google.com.ar/search?q=press+de+hombros+con+mancuerna&num=20&safe=off&espv=2&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMI2aC_teqPxwIVipQeCh1q8Qvg&biw=1366&bih=643#imgrc=lw2vGtlvDt9apM%3A

Diseño metodológico



La investigación es de tipo descriptiva, ya que da la característica de la situación o evento, como es, y como se manifiesta. Busca especificar las propiedades importantes del grupo de personas, midiendo y evaluando distintos aspectos, sin establecer relación entre ellos. Los datos se analizan al terminar el trabajo de investigación.

El tipo de diseño es no experimental, ya que se realiza sin manipular deliberadamente las variables, es decir, no hay manipulación de las variables independientes. Lo que se hace es observar el fenómeno tal y como se da en la realidad. No se construye ninguna situación, se observa lo ya existente. Tampoco hay asignación al azar.

Además de ser no experimental es transaccional, ya que solo estudia el fenómeno en un momento del tiempo. Más específicamente es descriptivo, ya que el objetivo es indagar la incidencia y los valores en que se manifiestan una o más variables. Presenta un programa del estado de las variables en un grupo de personas en un determinado momento.

La población está compuesta por personas de sexo masculino que realizan ejercicio de musculación de forma periódica, y que tienen una edad de entre 18 y 50 años. Para realizar la investigación se trabajó con una muestra de 30 individuos, seleccionados de manera no probabilística, de forma deliberada, pensando en las características óptimas de dichas personas que favorezcan el trabajo en su conjunto.

Para recolectar los datos, se utilizó una tabla que el observador debía llenar en base a los diferentes ejercicios de musculación realizados, incluyendo una gran cantidad de variables que son factores determinantes a la hora de determinar la aparición de alguna patología. Posteriormente se entrevistó a las personas observadas, indagando sobre síntomas que podrían debelar una supuesta patología.

Criterios de inclusión:

- Sexo masculino.
- Ejercitarse en la sala de musculación 2 o más días a la semana.
- Ausencia de patologías sistémicas de base.
- Edad de entre 18 y 50 años.
- Concurrir a gimnasios de la ciudad de Mar del Plata.

Criterios de exclusión:

- Sexo femenino.
- Ejercitarse en la sala de musculación menos de 2 días a la semana.
- Presencia de patologías sistémicas de base.
- Edad menor a 18 años o mayor a 50 años.
- Concurrir a gimnasios en una ciudad que no sea Mar del Plata.

- Tabla N°2. Variables

Estado de la patología	Edad	Tipo de dolor
Mecanismo de producción de la patología	Sexo	Duración del dolor
Frecuencia del entrenamiento	Grado de flexibilidad	Intensidad del dolor
Duración del entrenamiento	Grado de movilidad articular	Tipo de actividad/ocupación
Técnica del entrenamiento	Ejercicio específico	Tiempo desde que se comenzó a realizar actividad física
Pesos en el entrenamiento	Localización del dolor	

Individualización de variables

- Estado de la patología

Definición conceptual: etapa actual de una enfermedad física o mental que padece una persona.

Definición operacional: etapa actual de una enfermedad física o mental que padece una persona con relación directa al ejercicio de musculación. Se opta por la realización de maniobras semiológicas y la anamnesis sobre dolores o limitaciones en determinados movimientos. La patología puede encontrarse en los siguientes estados dependiendo las semanas transcurridas desde el inicio de los síntomas:

- Crónica: más de 12 semanas de evolución.
- Subaguda: entre 6 y 12 semanas de evolución.
- Aguda: menos de 6 semanas de evolución.

- Mecanismo de producción de la patología

Definición conceptual: causa de una enfermedad física o mental que padece una persona.

Definición operacional: causa de una enfermedad física o mental que padece una persona, con relación directa o no al ejercicio de musculación. Se opta por la anamnesis sobre el origen del dolor y actividades relacionadas a ello. El mecanismo de producción de una patología puede ser:

- Traumático.
- Por movimientos a repetición.

- **Frecuencia del entrenamiento**

Definición conceptual: número de días de la semana que se dedican a la preparación para perfeccionar el desarrollo de una actividad, especialmente para la práctica de un deporte.

Definición operacional: número de días de la semana que se dedican a la preparación para perfeccionar el desarrollo de la actividad de musculación. Los datos se obtienen mediante el interrogatorio.

La frecuencia del entrenamiento puede ser:

- 1 día semanal.
- 2 días semanales.
- 3 días semanales.
- 4 días semanales.
- 5 días semanales.
- 6 días semanales.
- Todos los días.

- **Duración del entrenamiento**

Definición conceptual: cantidad de minutos que se dedican en cada sesión a la preparación para perfeccionar el desarrollo de una actividad, especialmente para la práctica de un deporte.

Definición operacional: cantidad de minutos que se dedican en cada sesión a la preparación para perfeccionar el desarrollo de la actividad de musculación. Los datos se obtienen mediante la observación y se delimita la duración del entrenamiento dentro de los siguientes parámetros:

- Menos de 40 minutos por sesión.
- Entre 40 minutos y 60 minutos por sesión.
- Entre 60 minutos y 90 minutos por sesión.
- Entre 90 minutos y 120 minutos por sesión
- Más de 120 minutos.

- **Técnica del entrenamiento**

Definición conceptual: forma en la que se realiza la preparación para perfeccionar el desarrollo de una actividad, especialmente para la práctica de un deporte.

Definición operacional: forma en la que se realiza cada ejercicio dedicado a la preparación para perfeccionar el desarrollo de la actividad de musculación. Los datos se obtienen mediante la observación y el interrogatorio al entrenador personal, clasificándose en:

- Correcta
- Incorrecta

- **Pesos en el entrenamiento**

Definición conceptual: cantidad de kilos con la que se realiza la preparación para perfeccionar el desarrollo de una actividad, especialmente para la práctica de un deporte.

Definición operacional: cantidad de kilos con la que se realiza cada ejercicio dedicado a la preparación para perfeccionar el desarrollo de la actividad de musculación. Los datos se obtienen mediante la observación y el interrogatorio al entrenador personal, que evalúa la relación entre el individuo y los kilos utilizados, clasificándose en:

- Muy escasos.
- Escasos.
- Correctos.
- Excesivos.
- Muy excesivo.

- **Edad**

Definición conceptual: la edad (o edad biológica) es el tiempo transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo.

Definición operacional: tiempo transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo. Los datos se obtienen a través del cuestionario.

- **Sexo**

Definición conceptual: conjunto de características físicas y constitucionales de los seres humanos, por las cuales pueden ser hombres o mujeres.

Definición operacional: conjunto de características físicas y constitucionales de los seres humanos, por las cuales pueden ser hombres o mujeres.

Los datos se obtienen a través de la observación.

- **Grado de flexibilidad**

Definición conceptual: capacidad del músculo para llegar a estirarse sin dañarse.

Definición operacional: capacidad del músculo para llegar a estirarse sin dañarse en pacientes que realizan entrenamiento de musculación. Para medir la misma se toma la articulación en cuestión partiendo de la posición anatómica como eje de referencia y midiendo con el goniómetro los grados de flexión, extensión, aducción, abducción, rotación interna y rotación externa que se pueden realizar sin presencia de dolor. Se registra en la grilla de observación. Según el grado de flexibilidad se lo caracteriza como:

- Muy laxo.
- Laxo
- Normal.
- Rígido
- Muy rígido.

- **Grado de movilidad articular**

Definición conceptual: capacidad que poseen las articulaciones de desarrollar un arco de recorrido máximo sin dañar las estructuras músculo-articulares implicadas

Definición operacional: capacidad que poseen las articulaciones del hombro para desarrollar un arco de recorrido máximo sin dañar las estructuras músculo-articulares implicadas. Se mide de forma conjunta a la flexibilidad, distinguiendo si los rangos de movimiento logrados se deben a limitaciones musculares o de otra índole.

Según el grado de movilidad articular, se clasifica en¹ :

- Muy excesivo.
- Excesivo.
- Normal.
- Limitado.
- Muy limitado

- **Ejercicio específico**

Definición conceptual: cualquier actividad física que mejora y mantiene la aptitud física, la salud y el bienestar de la persona.

Definición operacional: actividad de musculación que mejora y mantiene la aptitud física, salud y el bienestar de la persona. El levantamiento de pesas es un ejercicio de tipo anaeróbico, que utiliza, al realizarse de una forma estándar, una contracción concéntrica, luego una isométrica y finaliza con una excéntrica; por eso hay que distinguir, mediante la observación, si los ejercicios se agrupan dentro de las características mencionadas o si se aplican variables al mismo. Solo se tendrán en cuenta los siguientes ejercicios de musculación:

- Pecho plano con barra.
- Dorsales al pecho en maquina con agarre ancho.
- Vuelos laterales con mancuernas.
- Press militar de hombros con mancuernas.

¹ Se toma el grado de movilidad articular de forma análoga al grado de flexibilidad.

- **Localización del dolor**

Definición conceptual: percepción sensorial localizada y subjetiva que puede ser más o menos intensa, molesta o desagradable y que se siente en una parte del cuerpo; es el resultado de una excitación o estimulación de terminaciones nerviosas sensitivas especializadas. Esta percepción puede localizarse en cualquier parte del organismo.

Definición operacional: percepción sensorial localizada y subjetiva que puede ser más o menos intensa, molesta o desagradable y que se siente en una parte del cuerpo, como puede ser el hombro, o zonas de compensación, por los ejercicios que se realizan en la sala de musculación; es el resultado de una excitación o estimulación de terminaciones nerviosas sensitivas especializadas, como consecuencia de un estado patológico. Los datos se obtienen mediante el interrogatorio al paciente, pidiendo que señale en cuál de las siguientes articulaciones presenta dolor:

- Muñeca.
- Codo.
- Hombro.
- Raquis cervical.
- Raquis lumbar.

- **Tipo de dolor**

Definición conceptual: percepción sensorial localizada y subjetiva que puede ser más o menos intensa, molesta o desagradable y que se siente en una parte del cuerpo; es el resultado de una excitación o estimulación de terminaciones nerviosas sensitivas especializadas. Esta percepción puede ser de distintas características.

Definición operacional: percepción sensorial localizada y subjetiva que puede ser más o menos intensa, molesta o desagradable y que se siente en una parte del cuerpo, como puede ser el hombro, o zonas de compensación, por los ejercicios que se realizan en la sala de musculación. Se interroga al paciente, pidiendo que caracterice su dolor en:

- Punzante.
- Quemante.
- Frio
- Eléctrico.
- Otro.

- **Duración del dolor**

Definición conceptual: percepción sensorial localizada y subjetiva que puede ser más o menos intensa, molesta o desagradable y que se siente en una parte del cuerpo; es el resultado de una excitación o estimulación de terminaciones nerviosas sensitivas especializadas. Esta percepción puede variar a lo largo del tiempo o del transcurso de una actividad.

Definición operacional: percepción sensorial localizada y subjetiva que puede ser más o menos intensa, molesta o desagradable y que se siente en una parte del cuerpo, como puede ser el hombro, o zonas de compensación, por los ejercicios que se realizan en la sala de musculación. Se interroga al paciente, pidiendo que caracterice su dolor en:

- Tabla N° 3. Duración del dolor.

1	Esporádico
2	Al inicio del ejercicio
3	Durante la actividad
4	Al finalizar la actividad
5	Continuo

- **Intensidad del dolor**

Definición conceptual: percepción sensorial localizada y subjetiva que puede ser de mayor o menor magnitud, y que se siente en una parte del cuerpo; es el resultado de una excitación o estimulación de terminaciones nerviosas sensitivas especializadas.

Definición operacional: percepción sensorial localizada y subjetiva que puede ser de mayor o menor magnitud, y que se siente en una parte del cuerpo, como puede ser el hombro, o zonas de compensación, por los ejercicios que se realizan en la sala de musculación. Existe una escala², que utiliza valores numéricos del 0 al 10, para evaluar la intensidad del dolor, donde el 0 representa la ausencia de dolor, y el 10 la presencia de un dolor insoportable. Los datos se obtienen mediante el interrogatorio y la observación de gesticulaciones y movimientos del individuo.



Fuente: http://www.drugs.com/cg_esp/tratamiento-farmacol%C3%B3gico-del-dolor-porc%C3%A1ncer.html

² Escala visual analógica.

- **Tipo de actividad/ocupación**

Definición conceptual: capacidad de obrar o de producir un efecto, trabajo u oficio.

Definición operacional: capacidad de obrar o de producir un efecto. Según la RAE³, una ocupación es el trabajo u oficio. Se interroga sobre las actividades que realizan fuera de la sala de musculación e involucran a la cintura escapular. Se tiene en cuenta la ocupación del individuo, así como sus posturas y movimientos. Pueden agruparse en base al esfuerzo físico en:

- Sedentarias.
- Dinámicas.
- De fuerza.

- **Tiempo desde que se comenzó a realizar actividad física**

Definición conceptual: intervalo de tiempo transcurrido desde que comenzó a realizar actividad física.

Definición operacional: intervalo de tiempo transcurrido desde que comenzó a realizar entrenamiento de musculación. Se obtiene mediante la interrogación. También se detalla si no realizó actividad durante periodos de tiempo prolongados previos a la aparición de malestares relacionados al hombro.

- Menos de 3 meses.
- Entre 3 meses y 6 meses.
- Entre 6 meses y 9 meses
- Entre 9 meses y 12 meses.
- Más de 12 meses.

³ Real academia española.

A continuación, se detalla el consentimiento informado y los instrumentos a emplear

La presente investigación es conducida por Flores Martin Ignacio, estudiante de la carrera Lic. en Kinesiología, de la facultad de Ciencias Médicas de la Universidad FASTA. El objetivo de este estudio es determinar la incidencia de patologías de la cintura escapular en el entrenamiento de musculación.

Si usted accede a participar, se le pedirá completar un breve cuestionario. La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito, fuera de los de esta investigación. Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante la participación en él, o hacerlo través del mail martoif@hotmail.com. Los datos recolectados, serán utilizados únicamente para el trabajo de tesis. Desde ya agradezco su participación.

Mar del Plata, _____ de 2016.

Yo _____ de acuerdo con la información brindada por el alumno Flores Martin Ignacio, concedo la autorización para que me observe realizar mis actividades de musculación y me efectúe una encuesta.

Firma _____

Tabla de observación

Deberá utilizarse esta tabla para evaluar el desarrollo de las principales actividades de musculación que involucren el complejo articular de la cintura escapular.⁴

Principales ejercicios de musculación

- Pecho plano con barra.
- Dorsales al pecho en maquina con agarre ancho.
- Vuelos laterales con mancuernas.
- Press militar de hombros con mancuernas.

Las variables y la valoración se corresponderán con la persona que realice el ejercicio y con el desarrollo del ejercicio propiamente dicho.

Sera de relevancia la evaluación de las maquinarias de entrenamiento muscular, para determinar si conllevan a realizar movimientos articulares forzados que puedan predisponer a ocasionar lesiones.

Referencias

In: inexistente.

P: pobre: menor a 10'/menor a 100 repeticiones.

C: correcta: entre 10' y 25'/ entre 100 y 250 repeticiones.

E: excesiva: mayor a 25'/mayor a 250 repeticiones.

L: lento.

C: correcto.

V: veloz.

X: no realiza

Fx: flexión completa.

Ex: extensión completa.

Fx h: flexión horizontal.

Ex h: extensión horizontal.

In: inclinación.

Rt: rotación.

N: neutra.

Ad: aducción máxima.

Abd: abducción máxima.

HL: hiperlordosis lumbar.

I: individuo

⁴ La cintura escapular está formada por las articulaciones escapulohumeral, acromioclavicular, esternoclavicular, escapulocostal y la suprahumeral.

Ejercicio	Pecho plano con barra.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Individuos										
Entrada en calor aeróbica										
Abdominales										
Espinales										
Numero de ejercicios previos										
Peso en kg.										
Numero de series										
Numero de repeticiones										
Inicio del ejercicio										
Desarrollo del ejercicio										
Posición del cuello										
Posición de los hombros										
Posición de los codos										
Posición de las muñecas										
Posición de la columna										
Posición de los mmii										

Ejercicio	Dorsales al pecho agarre ancho									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Individuos										
Entrada en calor aeróbica										
Abdominales										
Espinales										
Numero de ejercicios previos										
Peso en kg.										
Numero de series										
Numero de repeticiones										
Inicio del ejercicio										
Desarrollo del ejercicio										
Posición del cuello										
Posición de los hombros										
Posición de los codos										
Posición de las muñecas										
Posición de la columna										
Posición de los mmii										

Ejercicio	Vuelos laterales con mancuerna									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Individuos										
Entrada en calor aeróbica										
Abdominales										
Espinales										
Numero de ejercicios previos										
Peso en kg.										
Numero de series										
Numero de repeticiones										
Inicio del ejercicio										
Desarrollo del ejercicio										
Posición del cuello										
Posición de los hombros										
Posición de los codos										
Posición de las muñecas										
Posición de la columna										
Posición de los mmii										

Ejercicio	Press militar con mancuerna									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Individuos										
Entrada en calor aeróbica										
Abdominales										
Espinales										
Numero de ejercicios previos										
Peso en kg.										
Numero de series										
Numero de repeticiones										
Inicio del ejercicio										
Desarrollo del ejercicio										
Posición del cuello										
Posición de los hombros										
Posición de los codos										
Posición de las muñecas										
Posición de la columna										
Posición de los mmii										

12) ¿Ha sentido dolores en/por el entrenamiento de musculación?

De ser afirmativo numérelo en una escala del 1 al 10. NO

SI 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10

- Localización del dolor: Muñeca - Codo - Hombro - R. cervical - R. lumbar.

Otro: _____

- Tipo de dolor: Punzante - Quemante - Frio - Eléctrico

Otro: _____

- Duración del dolor: Esporádico - Al inicio del ejercicio - Durante el ejercicio - Al finalizar el ejercicio - Continuo

Otro: _____

13) ¿Ha sido tratado profesionalmente en sus lesiones en general?

SI - NO

14) ¿Qué ejercicio de musculación es el que más dolor de hombro le produce?

15) ¿Fue atendido por algún profesional de la salud por sus lesiones de hombro?

SI - NO

16) ¿Qué cree que debería hacer un kinesiólogo en una lesión de hombro como la de usted?

17) ¿Qué piensa que puede haber causado su lesión de hombro?

18) ¿Qué sabe sobre las patologías de hombro?

19) ¿Qué hace para evitar dolores o lesiones?

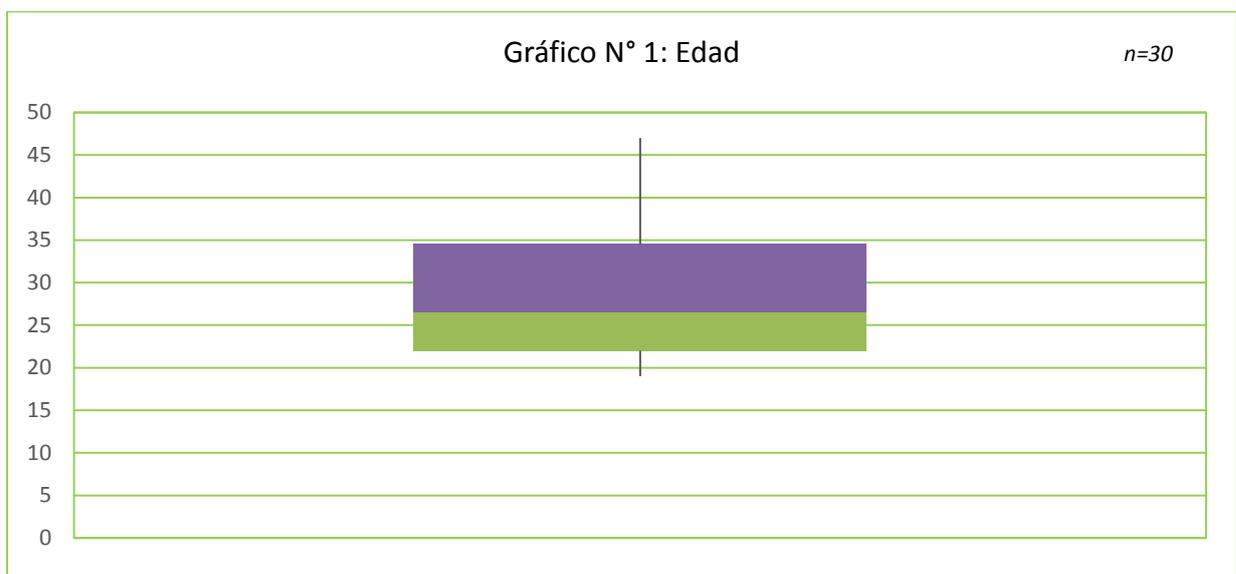
Análisis de datos



En este trabajo de investigación se pretende determinar la incidencia de patologías de la cintura escapular en el entrenamiento de musculación.

Para conseguir dicho objetivo, se realizó una encuesta a cada persona que participó de la investigación, y se observó el desarrollo de su actividad en el gimnasio, para luego comparar y tabular los datos obtenidos a través de una matriz, y obtener las conclusiones pertinentes.

El siguiente gráfico permite observar la distribución según la edad de los individuos que formaron parte de la presente investigación.



Fuente: Elaboración propia

Respecto a la edad de las personas encuestadas, como se observa en el gráfico n° 1, oscila entre una mínima de 19 y una máxima de 47, siendo la edad media de la muestra de 26,5 años. También se puede observar que la mayoría de los encuestados posee una edad de entre 27 y 34 años.

El gráfico presentado a continuación permite observar la distribución de los individuos que formaron parte de la presente investigación según el peso de los mismos.



Fuente: Elaboración propia

El peso medio de los encuestados es de 77kg. Como se puede observar en el gráfico n° 2, el menor peso encontrado es de 59kg, mientras que el de mayor valor es de 99kg.

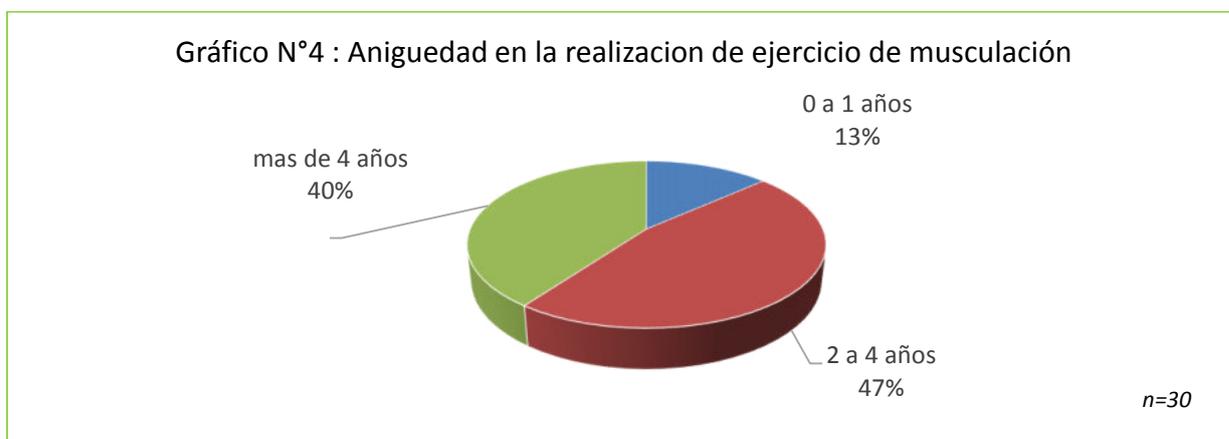
En el gráfico presentado a continuación se puede observar cómo se distribuye la talla de las personas que participaron en la presente investigación.



Fuente: Elaboración propia

El gráfico n°3 permite observar la distribución de la talla de los encuestados, localizando una altura mínima de 1.60 mts. y una altura máxima de 1.89 mts. La altura promedio de la muestra es de 1.76 mts.

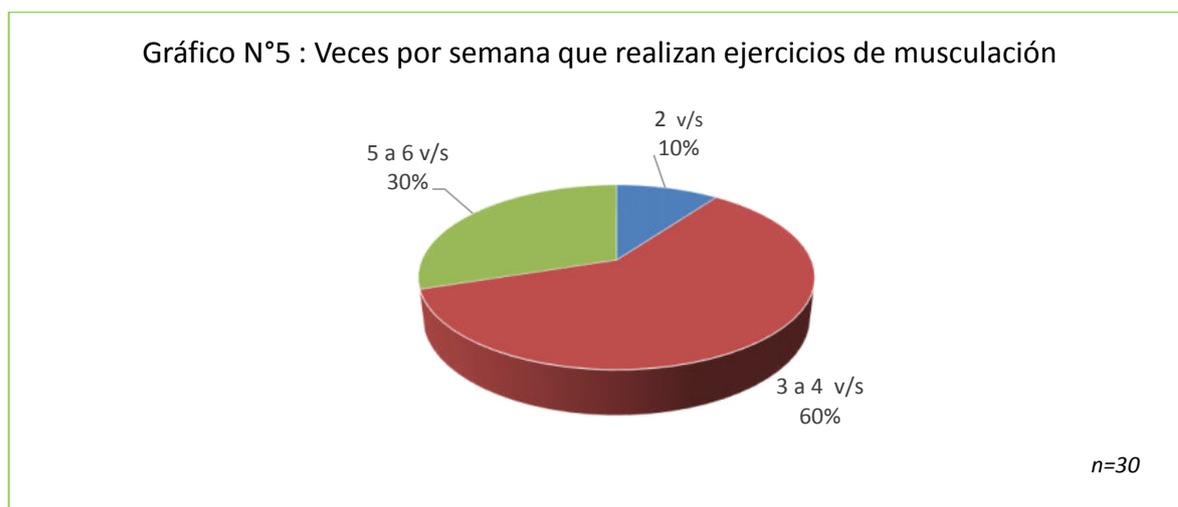
La antigüedad en el ejercicio de musculación de los encuestados es presentada en el gráfico que se encuentra a continuación.



Fuente: Elaboración propia

El gráfico n° 4 muestra la distribución de los encuestados según la cantidad de años que hace que realizan ejercicio de musculación, un 40% de la muestra realiza ejercicio hace más de 4 años, mientras que el 47% hace más de 2 y menos de 4 años que realizan dicha actividad. Solo un 13% de las personas comenzaron el gimnasio hace menos de 1 año.

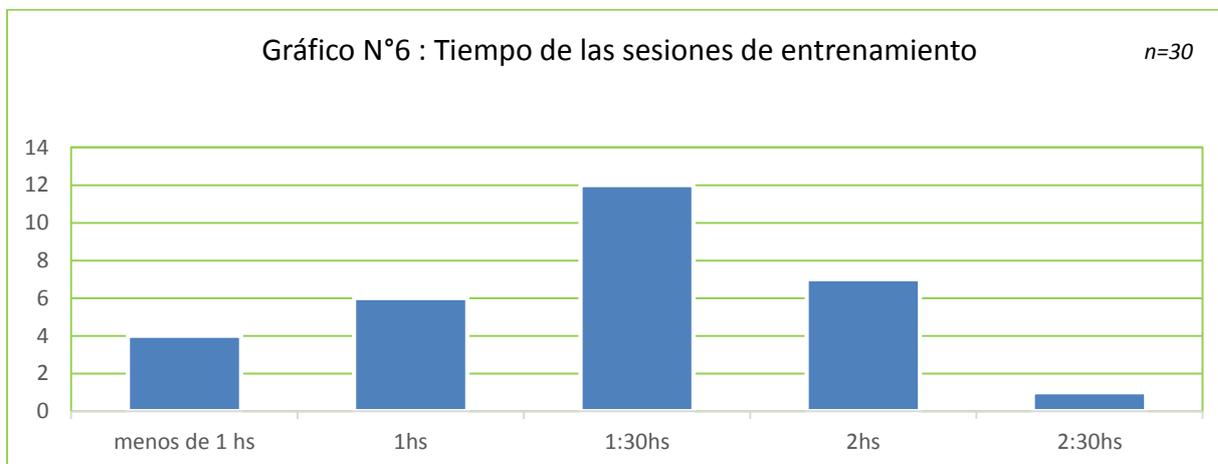
A continuación, podemos observar el gráfico que representa la cantidad de veces por semana que los encuestados concurren al gimnasio.



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el gráfico n° 5, tan solo 10% de la muestra concurre al gimnasio 2 días a la semana, 30% lo hace 5 o 6 veces, y la mayoría de la muestra, un 60%, lo hace entre 3 y 4 días a la semana.

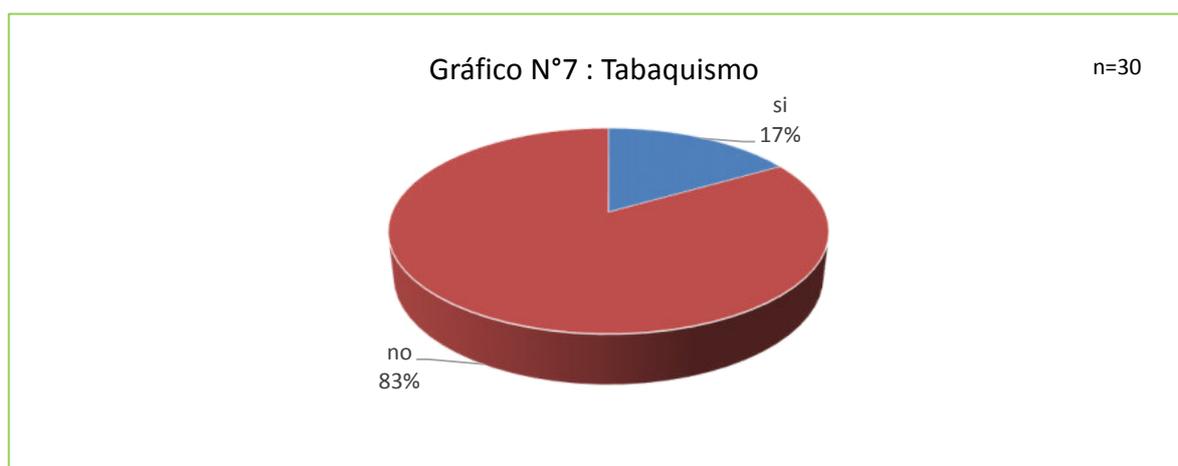
El gráfico expuesto a continuación permite observar la duración de las sesiones de entrenamiento de los diversos participantes de la presente investigación.



Fuente: Elaboración propia

El gráfico n° 6 permite apreciar que la mayoría de los encuestados, 12 personas, permanece en el gimnasio 1:30 hs. ejercitándose. Solo 1 persona de las encuestadas realiza su rutina de musculación en un tiempo mayor a 2:30 hs. En tiempos de menos de 1 hs, 1hs, y 2hs, el resto de los encuestados realiza sus rutinas de musculación, que corresponde a una cantidad de individuos de 4, 6 y 7 respectivamente.

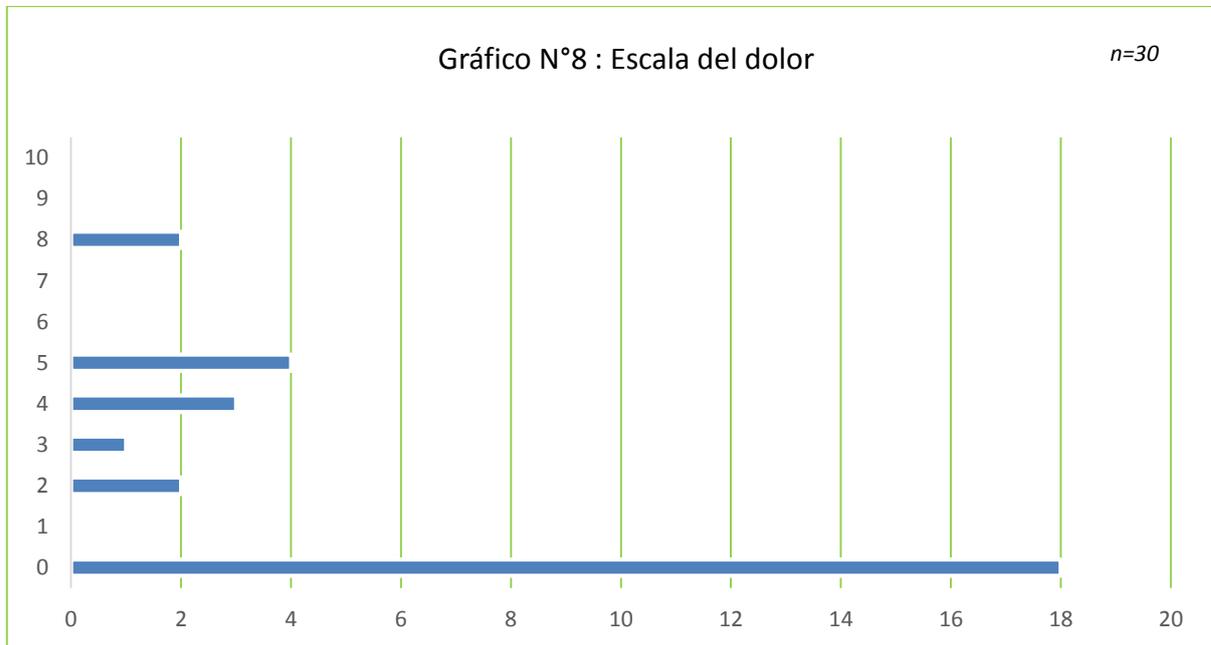
El siguiente gráfico muestra los porcentajes de individuos participantes de esta investigación que consumen y no consumen tabaco.



Fuente: Elaboración propia

Solo el 17% de los encuestados son consumidores de tabaco, mientras que el 83% restante no lo son, tal como se puede observar en el gráfico n°7, demostrando que la gran mayoría de la población que concurre a gimnasios mantiene hábitos saludables.

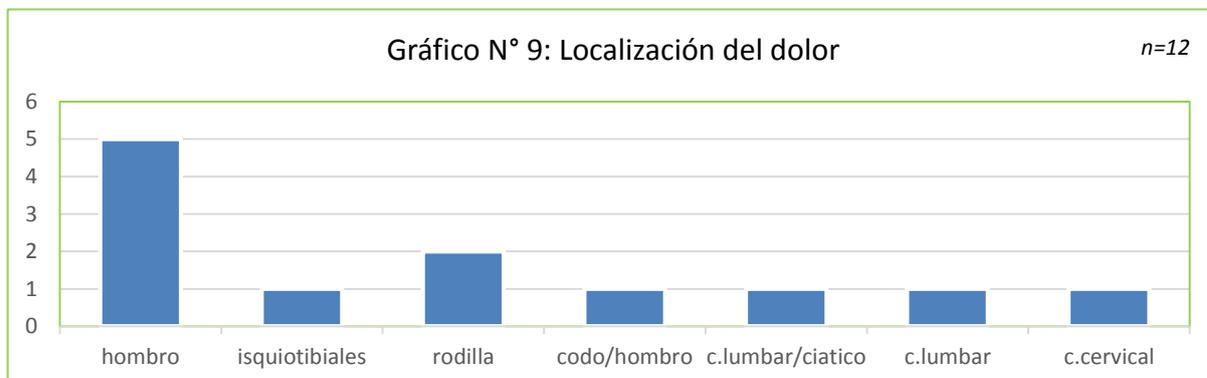
El siguiente gráfico permite apreciar la escala de dolor de los individuos que participan en esta investigación, evidenciando, además, cuantos son los individuos con y sin dolores durante el entrenamiento de musculación.



Fuente: Elaboración propia

El gráfico n° 8 permite observar que 18 de las 30 personas encuestadas manifiestan no tener dolencias al realizar los ejercicios. En la escala de 0 al 10, 2 personas manifiestan tener un dolor de 2 puntos, solo 1 persona manifiesta dolor de 3 puntos, 3 personas manifiestan dolor de 4 puntos, 4 personas manifiestan dolor de 5 puntos, y 2 personas manifiestan dolor de 8 puntos.

Teniendo en cuenta el gráfico expuesto anteriormente, se deduce que son 12 las personas que sufren dolores al entrenar, localizándose este en diversas regiones topográficas del cuerpo, que pueden observarse en el gráfico siguiente.



Fuente: Elaboración propia

Respecto a la localización del dolor, como muestra el gráfico n° 9, las áreas más afectadas son el hombro y la rodilla, con 4 y 2 individuos de los encuestados respectivamente. El resto de las zonas dolorosas se distribuyen en cantidades equitativas de 1 persona para la columna cervical y lumbar, lumbar con irradiación hacia la zona del nervio ciático, codo e isquiotibiales.

El n considerado en este gráfico corresponde solamente a 12 personas que van al gimnasio dado que solo considera a las personas que sufren dolores.

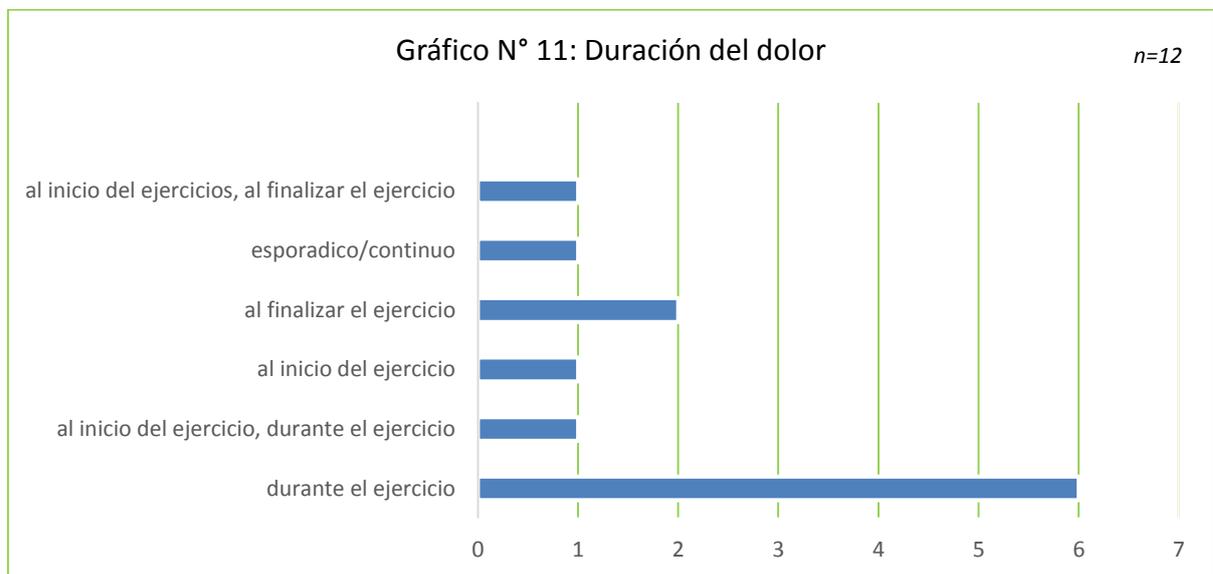
El dolor puede clasificarse según la sensación percibida por el individuo, el siguiente gráfico permite observar la distribución porcentual de los individuos respecto al tipo de dolor.



Fuente: Elaboración propia

El gráfico n° 10 muestra que el 67% de los encuestados sufre un dolor de tipo punzante, un 25% manifiesta que el dolor es de tipo quemante, y solo el 8% lo describe como eléctrico. La muestra solo considera a las personas que sufren dolores.

El gráfico presentado a continuación permite observar la duración del dolor que manifestaron los encuestados en esta investigación.

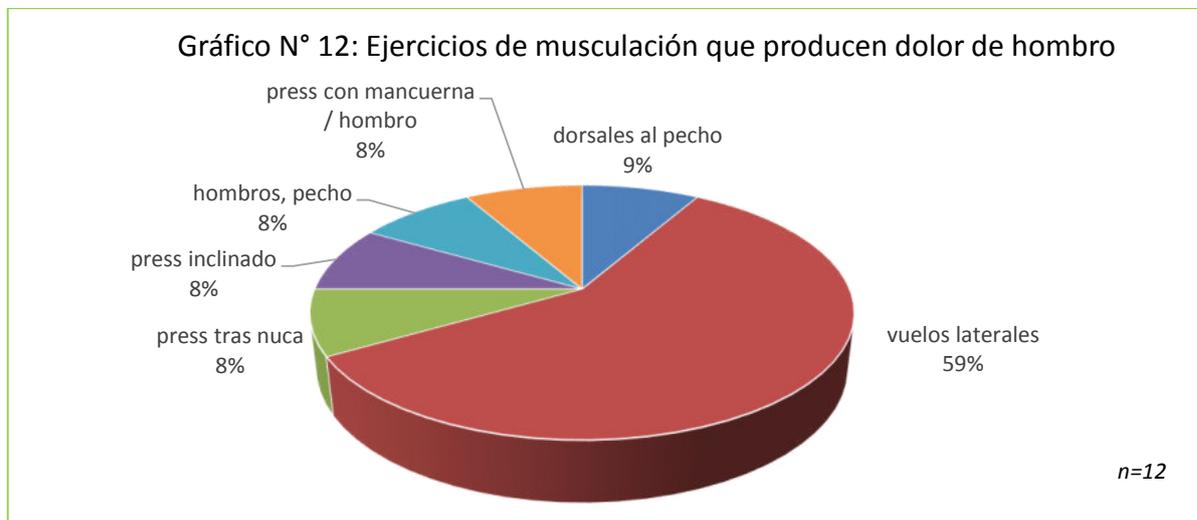


Fuente: Elaboración propia

Como muestra el gráfico n° 11, respecto a las personas que sufren de dolores, 6 de ellos lo padecen durante la realización del ejercicio de musculación, 2 solo lo padece al finalizar el ejercicio. Solo 1 persona siente dolor al inicio y durante el ejercicio, y con igual cantidad de encuestados se encuentran los dolores al inicio y al finalizar el ejercicio, esporádicos y continuos, y al inicio del ejercicio.

La muestra solo considera a las personas que sufren dolores.

El dolor descrito se produce al realizar las diversas actividades en el gimnasio, el gráfico que se encuentra a continuación muestra que porcentaje de encuestados manifiesta dolores en cada uno de los ejercicios respectivos.



Fuente: Elaboración propia

Vuelos laterales es el ejercicio de musculación que produce dolor al 59% de los encuestados con patologías de hombro. En porcentajes simétricos de 8%, se encuentran los ejercicios de press con mancuerna para deltoides, ejercicios de hombro y pecho, press inclinado, y press tras nuca. Dorsales al pecho genera dolor en el 9% de los encuestados. Dicha información puede observarse en el gráfico n° 12.

La muestra solo considera a las personas que sufren dolores.

El gráfico presentado a continuación permite observar el porcentaje de individuos que recibió tratamiento profesional en sus lesiones de hombro.



Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los encuestados, el 67% de ellos, como permite ver el gráfico n° 13, no tuvo tratamiento profesional en sus lesiones de hombro, mientras que el 33% restante sí acudió a un profesional.

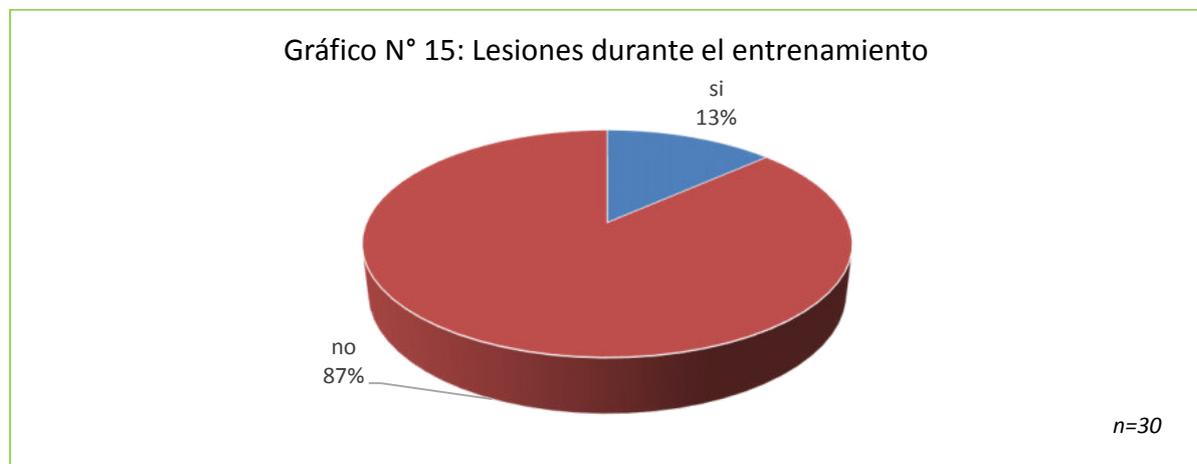
El gráfico presentado a continuación permite observar el porcentaje de individuos que recibió tratamiento profesional en cualquier lesión sufrida.



Fuente: Elaboración propia

El gráfico n° 14 permite observar que el 80% de los encuestados, acudió a un profesional por sus lesiones en general, es decir, no solo teniendo en cuenta la región topográfica del hombro. El 20% manifestó no acudir a un profesional por sus lesiones.

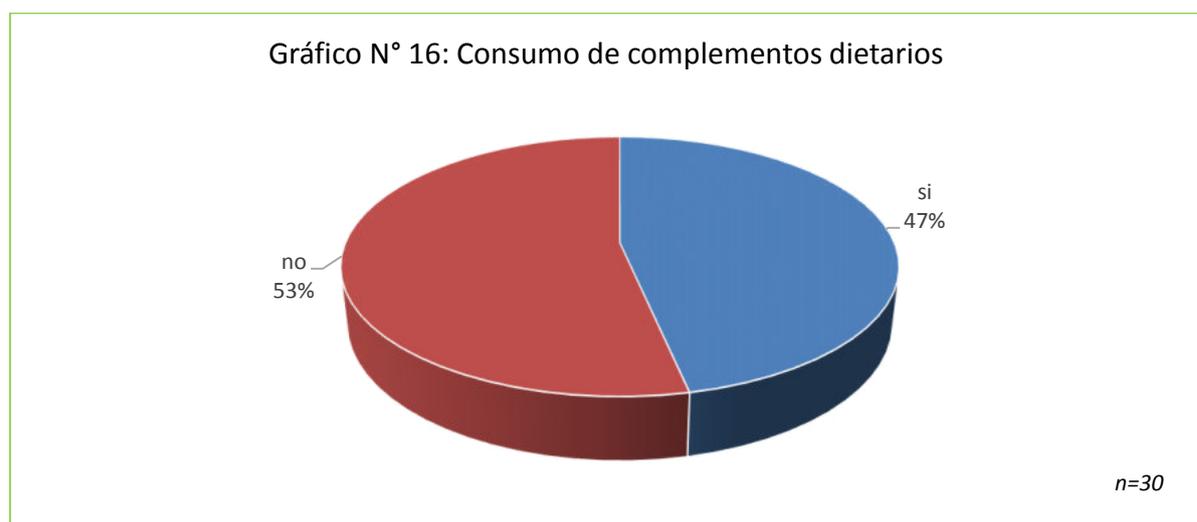
El porcentaje de encuestados que sufrieron lesiones durante el entrenamiento, es presentado en el siguiente gráfico.



Fuente: Elaboración propia

El gráfico n° 15 permite observar que un 87% de los encuestados no sufrió lesiones durante el entrenamiento de musculación, solo un 10% manifestó haber tenido lesiones durante la actividad.

El gráfico a continuación expuesto permite visualizar el porcentaje de encuestados que consumen complementos dietarios.

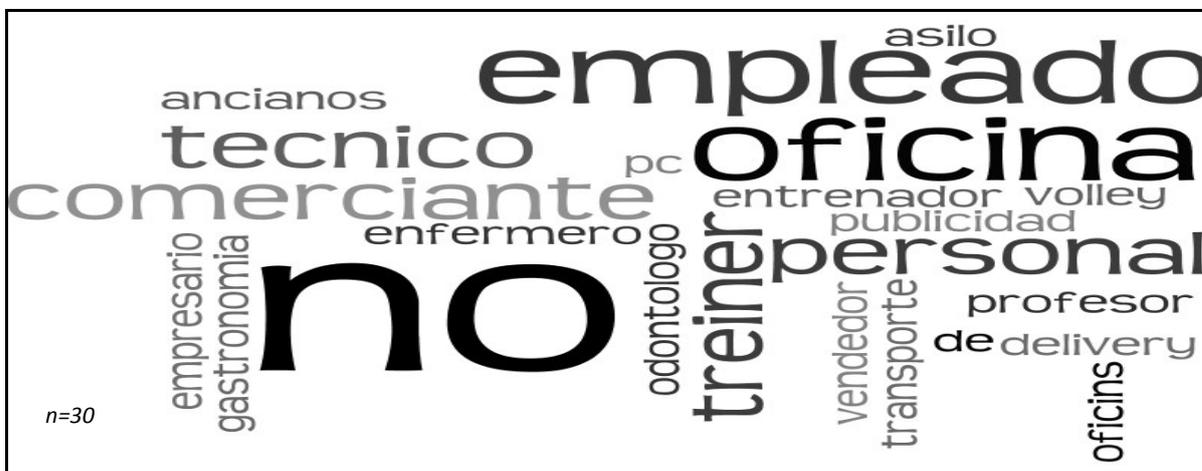


Fuente: Elaboración propia

El gráfico n° 16 nos muestra que el 53% de los encuestados no manifiesta consumir complementos dietarios, mientras que el 47% restante si lo hace.

La siguiente nube de palabras representa la actividad laboral de las personas que formaron parte de la presente investigación.

Nube N° 1: Ocupación

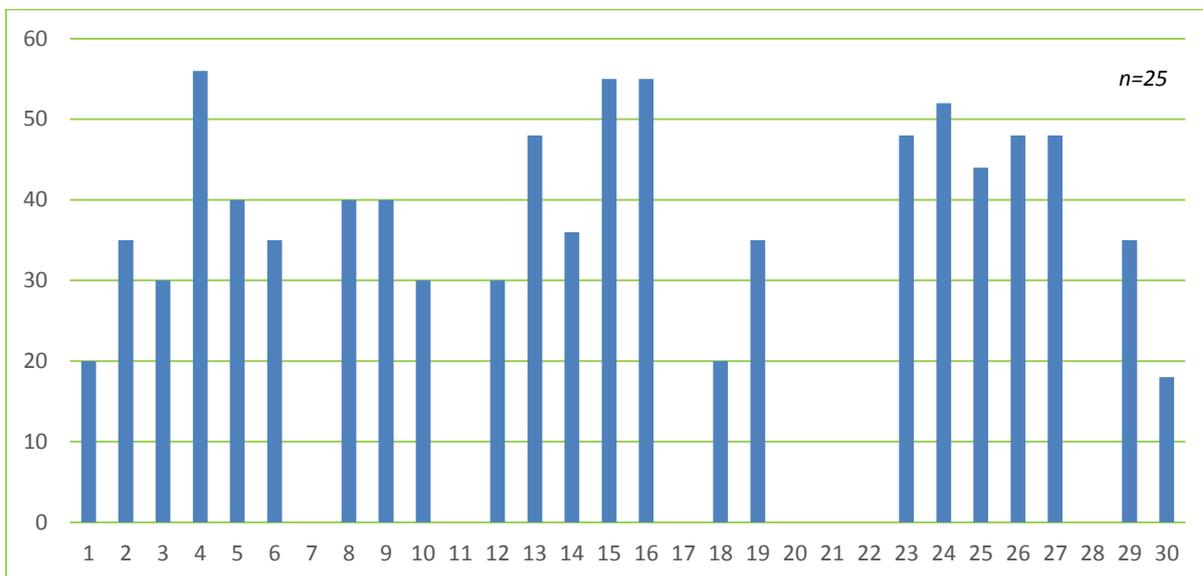


Fuente: Elaboración propia

La nube N° 1 muestra la ocupación de las personas encuestadas, hay un gran número de personas que no poseen trabajo y otro que manifiestan ser empleados. Trabajos de oficina, y relaciones al deporte también son frecuentes. En cantidades menores se encuentran personas que trabajan en el comercio, la publicidad, empresas y agentes de la salud.

El siguiente gráfico de barras permite visualizar la cantidad de horas de trabajo semanales de cada una de las personas encuestadas.

Gráfico N° 17: Horas semanales de trabajo



Fuente: Elaboración propia

El gráfico n° 17 muestra que son pocas las personas que trabajan más de 50 horas semanales. La mayor cantidad de encuestados trabaja entre 20 y 50 horas a la semana. Solo una persona trabaja menos de 20 horas a la semana.

La muestra solo considera a las personas que trabajan, que son 25 de las 30 personas encuestadas.

La nube de palabras expuesta a continuación muestra las actividades deportivas que los individuos practican, además de las actividades en el gimnasio.

Nube N° 2: Deportes o hobbies



Fuente: Elaboración propia

La nube N° 2 permite apreciar que salir a correr y futbol son las actividades que más realizan los encuestados. En un segundo plano encontramos deportes como a la natación, el ciclismo y el rugby. En menor medida las personas realizan escalada y boxeo, entre otras actividades.

Las lesiones sufridas por las personas que participaron de esta investigación se pueden visualizar en la siguiente nube de palabras.

Nube N° 3: Lesiones sufridas



Fuente: Elaboración propia

La nube N° 3 permite observar que las lesiones más sufridas por las personas encuestadas son las tendinitis y las fracturas. Además, son frecuentes lesiones como distensiones, luxaciones y desgarros, al igual que las personas que dice no haber sufrido lesiones. Pocos individuos manifiestan lesiones como inestabilidad y patologías acromioclaviculares.

La siguiente nube de palabras permite observar las lesiones de hombro sufridas por los encuestados, y también, a los que manifestaron no haber padecido ninguna lesión en dicha articulación.

Nube N° 4: Lesiones de hombro



Fuente: Elaboración propia

La amplia mayoría de los encuestados manifiesta no haber sufrido lesiones de hombro, tal como lo muestra la nube N° 4. Las tendinitis y lesiones del supraespinoso parecen ser las lesiones más habituales de esta articulación. En menor medida los encuestados tuvieron lesiones del bíceps, slap y síndrome de inestabilidad, entre otras.

La siguiente nube de palabras permite visualizar las causas de sus lesiones de hombro según los encuestados.

Nube N° 5: Causa de lesiones de hombro



Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los encuestados dice desconocer la causa de sus respectivas lesiones de hombro, así lo muestra la nube N° 5. Algunas personas dicen que la mala técnica, microtraumatismos a repetición, mal estado físico, sobre esfuerzo y los deportes, entre otras, son el origen de las lesiones.

La nube de palabras que se presenta a continuación permite observar las creencias sobre el papel que el kinesiólogo tiene en lesiones de hombro.

Nube N° 6: Creencias sobre el rol del kinesiólogo en las lesiones de hombro



Fuente: Elaboración propia

Los encuestados manifiestan que en sus lesiones de hombro un kinesiólogo debería aplicar fisioterapia, realizar estiramientos de la zona y enseñar ejercicios. Algunos encuestados también creen que los masajes, la propiocepción y el fortalecimiento corresponden al rol del kinesiólogo en estas lesiones. Esto se puede apreciar la nube N° 6.

La nube de palabras presentada a continuación permite visualizar el conocimiento de los encuestados sobre las lesiones de hombro.

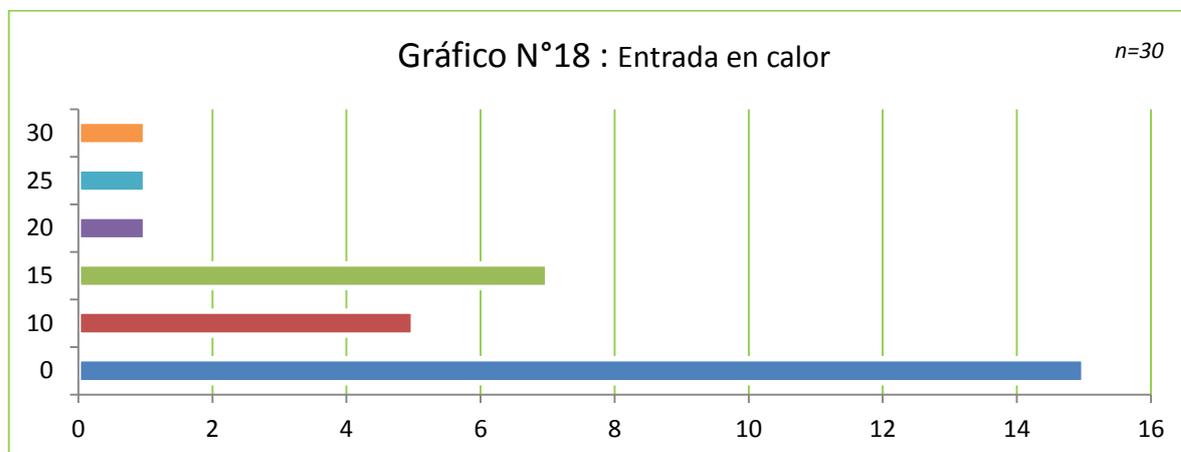
Nube N° 7: Conocimiento de los individuos que concurren a las salas de musculación sobre las lesiones de hombro



Fuente: Elaboración propia

La nube N° 7 muestra que la respuesta respecto al conocimiento de las lesiones de hombro fue diversa, no hubo grandes coincidencias ni respuestas muy claras, sino más bien frases o palabras sueltas. Algunos dijeron conocer las causas, las dificultades, las distintas lesiones y que necesitan un gran entrenamiento posterior. Cabe destacar que, aunque el gráfico no lo incluya, la mayoría de los encuestados acuso no saber nada sobre las patologías de hombro.

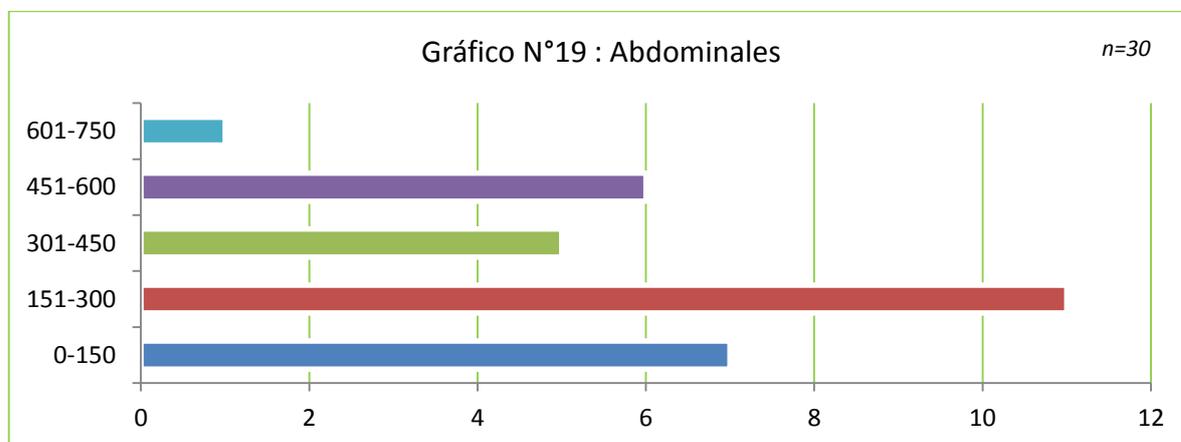
El siguiente gráfico representa los minutos de entrada en calor que realizan los individuos observados.



Fuente: Elaboración propia

El gráfico n° 18 permite observar que la mitad de la muestra, 15 individuos, no realiza entrada en calor. 5 personas realizan 10' de entrada en calor, mientras que 7 personas lo hacen durante 15'. Entradas en calor de 20', 25', y 30' solo las realizan 1 personas.

El gráfico presentado a continuación permite observar la cantidad de abdominales que realizan los individuos que participaron de la presente investigación.



Fuente: Elaboración propia

El gráfico n° 19 permite observar que 7 individuos realizan menos de 151 abdominales en sus rutinas de entrenamiento. Entre 151 y 300 abdominales son realizados por 11 individuos. 7 personas realizan entre 301 y 450 abdominales. Más de 400 abdominales y menos de 601 son realizados por 6 personas. Por último, solo 1 individuo realiza entre 601 y 750 abdominales.

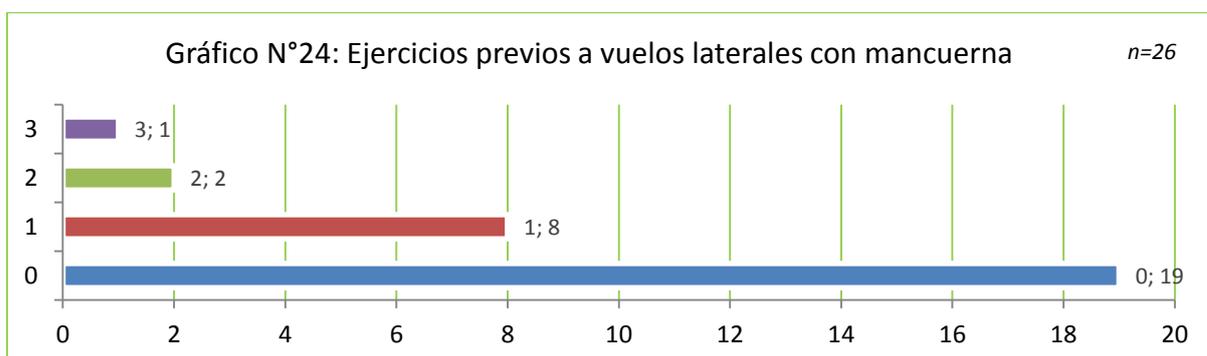
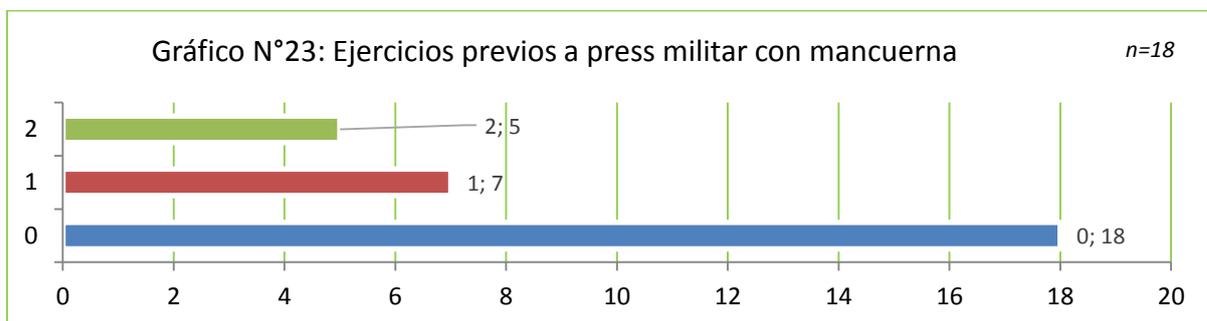
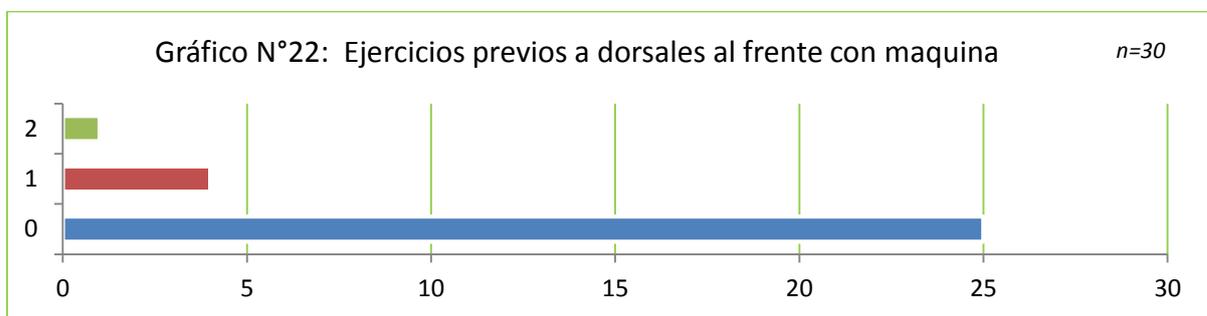
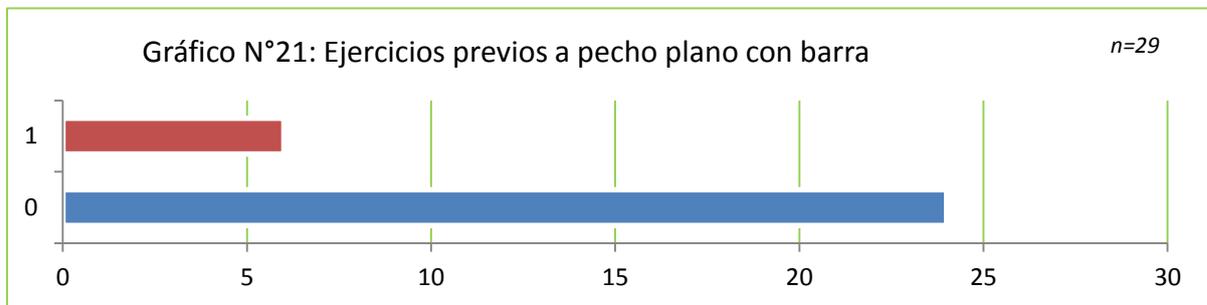
El gráfico presentado a continuación permite observar la cantidad de espinales realizados en relación al porcentaje de individuos que participaron de esta investigación.



Fuente: Elaboración propia

El 80% de los individuos realiza menos de 100 espinales por sesión de entrenamiento, el 20% restante realiza más de 100 abdominales y menos de 201. Así se puede apreciar en el gráfico n° 20.

A continuación, se visualiza gráficamente la cantidad de ejercicios previos realizados por la muestra a cada una de las actividades observadas en la presente investigación. Los gráficos n° 21, 22, 23 y 24 muestran los datos obtenidos.



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico n° 21, la muestra solo considera a las personas que realizan pecho plano con barra. Respecto este ejercicio, 6 personas realizan un ejercicio previo, y los restantes 24 no realizan ningún ejercicio previo, demostrando que es una de las actividades principales escogidas para trabajar el grupo muscular de los pectorales.

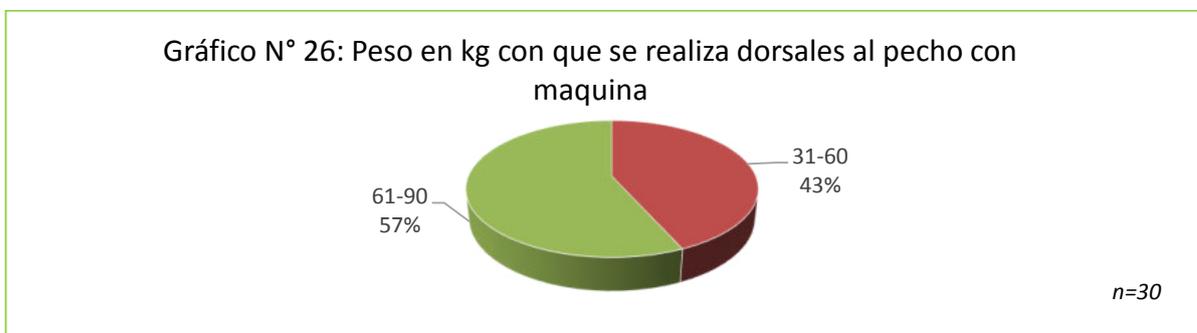
En el gráfico n° 22, la muestra solo considera a las personas que realizan dorsales al frente con máquina. Respecto a este ejercicio, 25 personas no realizan ningún ejercicio previo, 4 realizan solo 1, y 1 realiza 2 ejercicios previos, demostrando que es una de las principales actividades escogidas para trabajar los dorsales.

En el gráfico n° 23, la muestra solo considera a las personas que realizan press militar con mancuerna. Respecto a este ejercicio, 18 personas no realizan ninguna actividad previa, 7 realizan solo 1, y 5 realiza 2 ejercicios previos.

En el gráfico n° 24, la muestra solo considera a las personas que realizan vuelos laterales con mancuerna. Respecto a este ejercicio, 19 personas no realizan ninguna actividad previa, 8 realizan solo 1, 2 realiza 2 ejercicios previos y 1 persona realiza 1 ejercicio previo.

Los individuos que no realizan los ejercicios analizados, forman parte de la muestra que no realiza ejercicios previos.

Los graficas n° 25, 26, 27 y 28 presentados a continuación muestran el peso en kg utilizado en cada ejercicio de musculación escogido por la presente investigación, en relación al porcentaje de la muestra observada.



Fuente: Elaboración propia

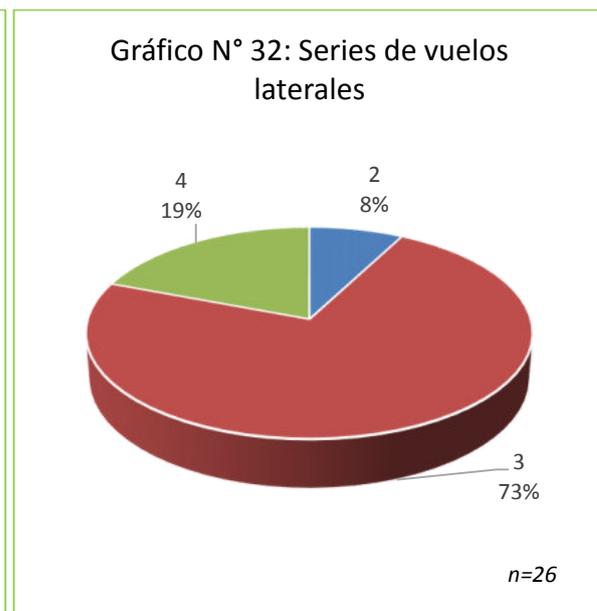
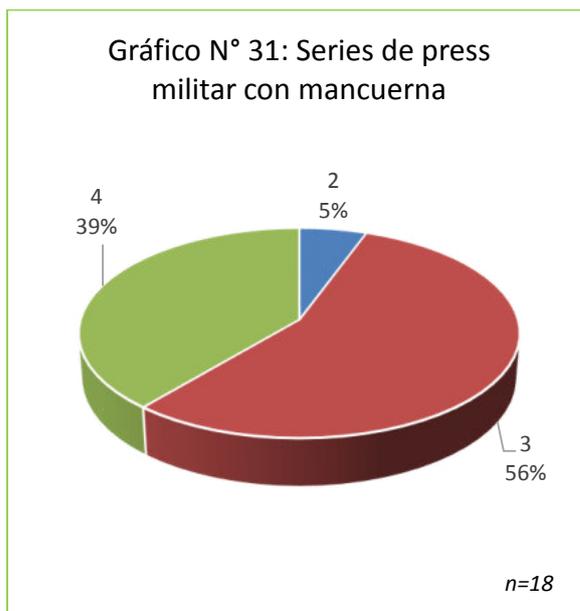
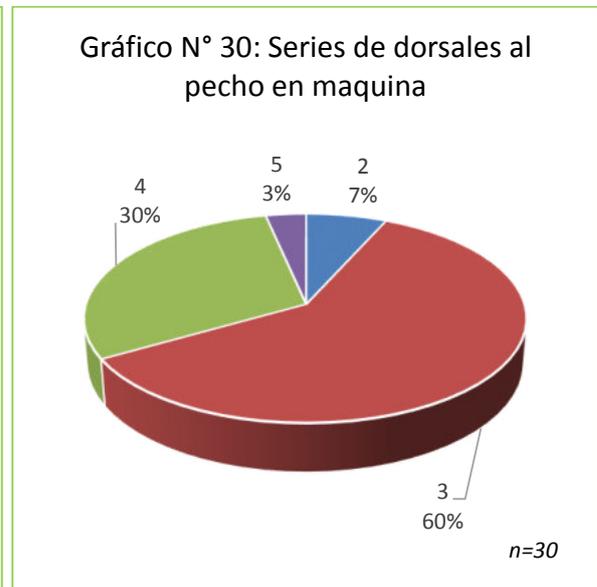
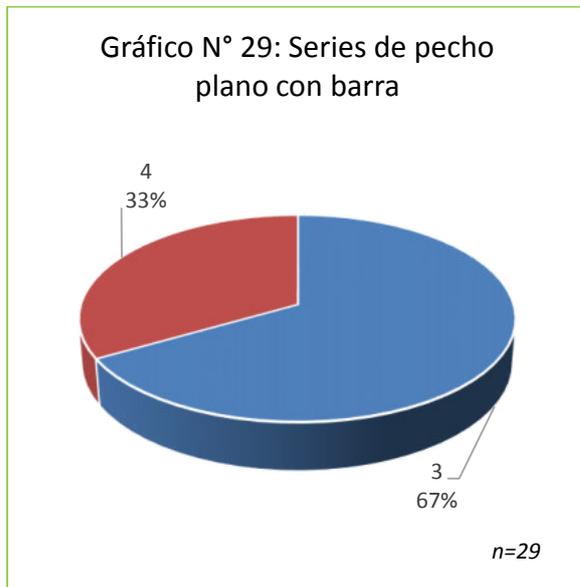
En el gráfico n° 25, la muestra solo considera a las personas que realizan pecho plano con barra. Al realizar este ejercicio, el 77% de los encuestado lo hacen con más de 35 kg y menos de 71 kg. El 13% de los encuetados lo hace con más de 70 kg, pero con menos de 101 kg. El 10% restante lo hace con menos de 36kg.

En el gráfico n° 26, la muestra solo considera a las personas que realizan dorsales al frente con máquina. Al realizar esta actividad, el 43% de las personas observadas lo hacen con menos de 61 kg y con más de 30 kg. El 57% restante lo hace con más de 60 pero con menos de 91kg.

En el gráfico n° 27, la muestra solo considera a las personas que realizan press militar con mancuerna. Al realizar esta actividad, el 47% lo hace con un peso de entre 10 y 18 kg. Un 40% lo hace con un peso de menos de 10 kg. El 13% restante realiza el ejercicio con un peso de entre 19 y 27 kg.

En el gráfico n° 28, la muestra solo considera a las personas que realizan vuelos laterales con mancuerna. Al realizar esta actividad, el 57% lo hace con un peso de entre 6 y 10 kg, el 30% lo hace con un peso de menos de 6 kg, y el 13% restante lo hace con un peso de entre 11 y 15 kg.

Los gráficos presentados a continuación permiten visualizar la cantidad de series que los individuos realizan en cada ejercicio de musculación analizado.



Fuente: Elaboración propia

La variación de la muestra que se observa en los gráficos anteriores se debe a que, en el primer caso, gráfico n°29, solo se considera a las personas que realizan pecho plano con barra, en el segundo caso, gráfico n°30, a las que realizan dorsales al frente con máquina, en el tercer caso, gráfico n°31, a las que realizan press militar con mancuerna y en el cuarto caso, gráfico n°32, a las que realizan vuelos laterales con mancuerna

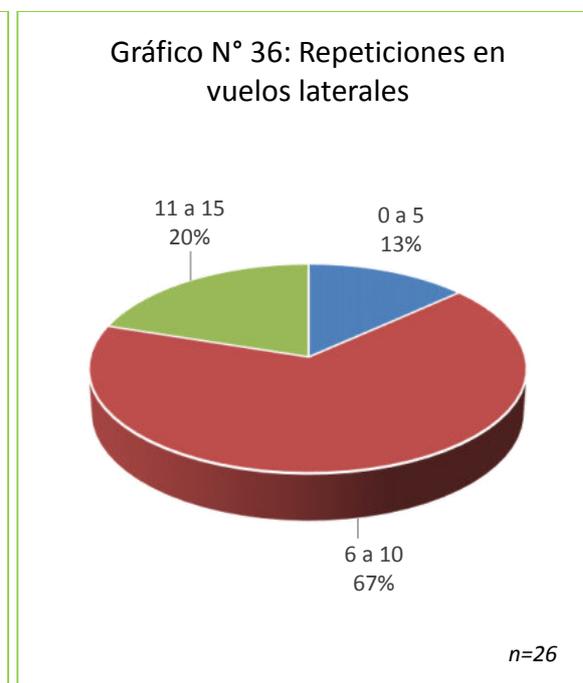
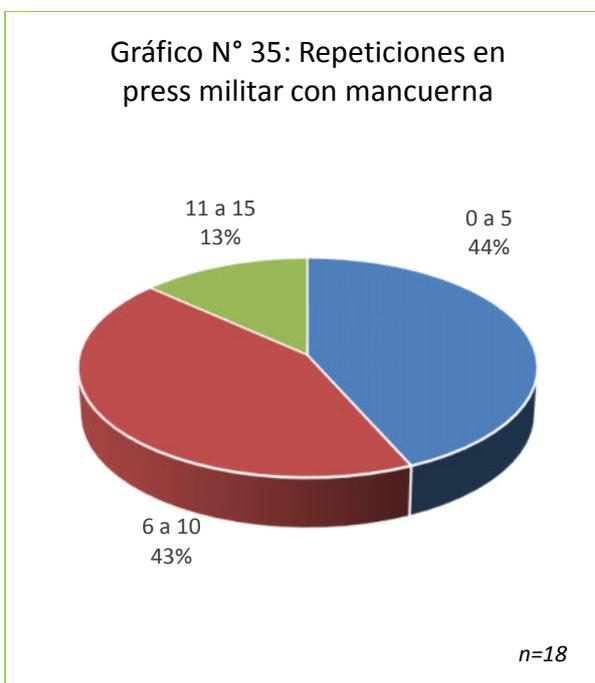
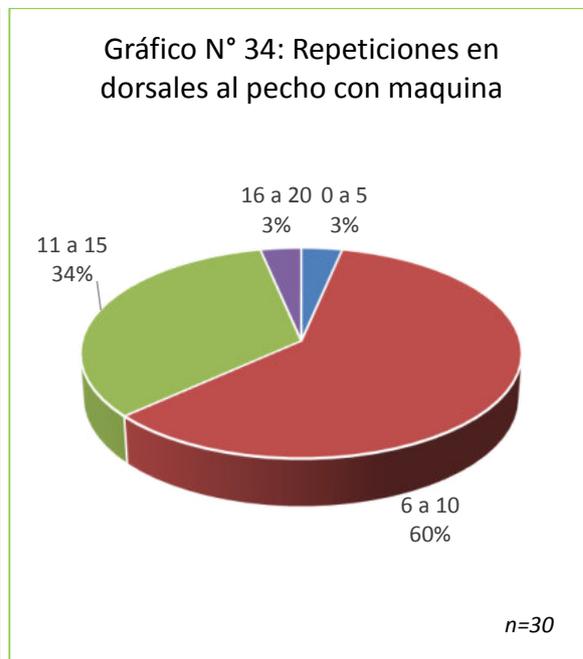
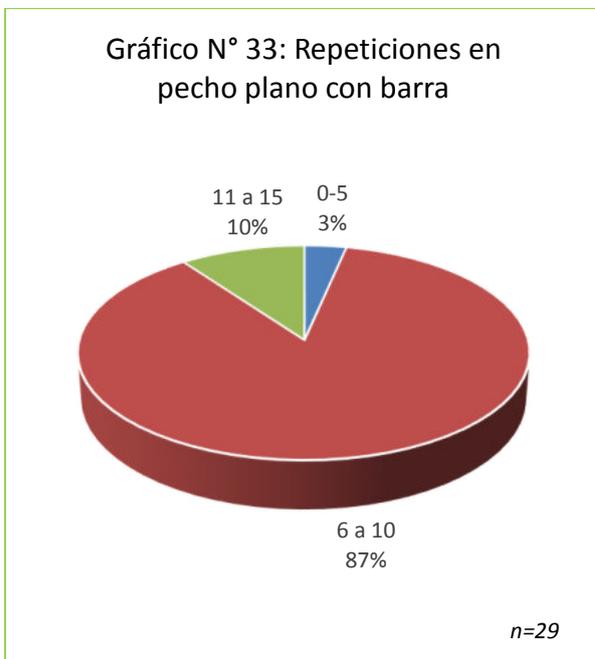
En pecho plano, un 67% de los encuestados realiza 3 series, y el 33% restante realiza 4 series.

En dorsales al pecho, el 60% de los encuestados realiza 3 series, 30% realiza 4 series, 7% realiza 2 series, y el 3% restante realiza 5 series.

En press militar con mancuerna el 56% de los encuestados realiza 3 series, 39% realiza 4 series, y 5% realiza 2 series.

En vuelos laterales, el 73% de los encuestados realiza 3 series, 19% realiza 4 series, y el 8% restante realiza 2 series.

Los gráficos presentados a continuación permiten visualizar la cantidad de repeticiones que los individuos realizan en cada serie de los ejercicios de musculación analizados.



Fuente: Elaboración propia

La variación de la muestra que se observa en los gráficos anteriores se debe a que, en el primer caso, gráfico n° 33, solo se considera a las personas que realizan pecho plano con barra, en el segundo caso, gráfico n° 34, a las que realizan dorsales al frente con máquina, en el tercer caso, gráfico n° 35, a las que realizan press militar con mancuerna y en el cuarto caso, gráfico n° 36, a las que realizan vuelos laterales con mancuerna.

En pecho plano con barra, el 87% de los encuestados realiza entre 6 y 10 repeticiones, el 10% realiza entre 11 y 15 repeticiones, y el 3% realiza menos de 6 repeticiones.

En dorsales al pecho con máquina, el 60% realiza entre 6 y 10 repeticiones, 34% realiza entre 11 y 15 repeticiones, 3% realizan entre 0 y 5 repeticiones, y el 3% restante realiza entre 16 y 20 repeticiones.

En press militar con mancuerna, el 44% realiza entre 0 y 5 repeticiones, 43% realiza entre 6 y 10 repeticiones, el 13% restante realiza entre 11 y 15 repeticiones.

En vuelos laterales, el 67% de los encuestados realiza entre 6 y 10 repeticiones, 20% entre 11 y 15, y el 13% restante menos de 6 repeticiones.

El gráfico n° 37 presentado a continuación permite observar la posición de los hombros que los individuos adaptan al iniciar el ejercicio de vuelos laterales.



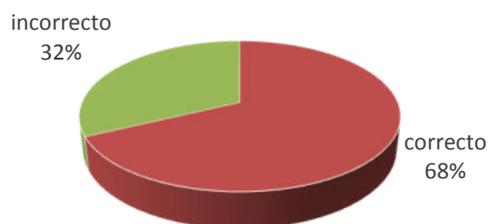
Fuente: Elaboración propia

Al realizar los ejercicios de pecho plano con barra, dorsales al pecho con máquina y press militar con mancuerna, la totalidad de las personas que realizan estas actividades colocaron la articulación del hombro en anteversion, abducción mayor a 90° y abducción respectivamente.

En el gráfico n° 37, la muestra solo considera a las personas que realizan vuelos laterales con mancuerna. En esta actividad, 65% de los encuestados inicia el ejercicio con una posición de los hombros en aducción, el 35% restante lo hace con los hombros en posición neutra.

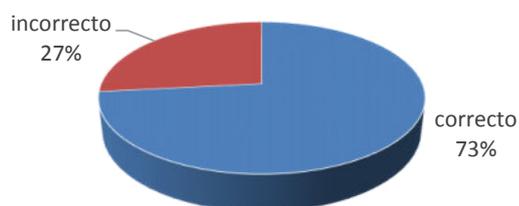
Los gráficos n° 38, 39, 40 y 41 permiten observar el porcentaje de individuos que realizan de forma correcta o incorrecta cada ejercicio escogido por la presente investigación.

Gráfico N° 38: Desarrollo del ejercicio pecho plano con barra



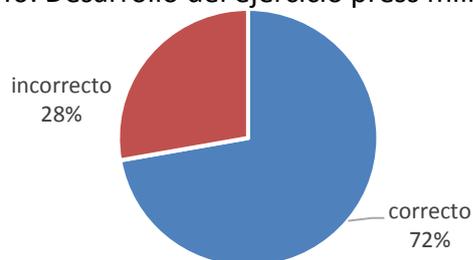
n=29

Gráfico N° 39: Desarrollo del ejercicio dorsalera al pecho



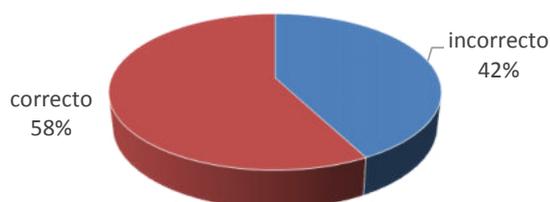
n=30

Gráfico N° 40: Desarrollo del ejercicio press militar con mancuerna



n=18

Gráfico N° 41: Desarrollo del ejercicio vuelos laterales



n=26

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico n° 38, la muestra solo considera a las personas que realizan pecho plano con barra. Esta actividad es realizada de forma correcta por el 68% de los individuos, el resto no lo hace de una forma adecuada.

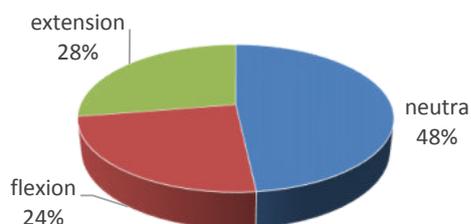
En el gráfico n° 39, la muestra solo considera a las personas que realizan dorsales al frente con máquina. Esta actividad, es realizada de forma correcta por el 73% de los individuos, el resto lo realiza de forma incorrecta.

En el gráfico n° 40, la muestra solo considera a las personas que realizan press militar con mancuerna. Esta actividad es realizada de una manera adecuada por el 72% de los individuos, el resto lo hace de una forma inapropiada.

En el gráfico n° 41, la muestra solo considera a las personas que realizan vuelos laterales con mancuerna. Esta actividad es desarrollada de forma correcta por el 42% de las personas, el resto lo hace de manera incorrecta.

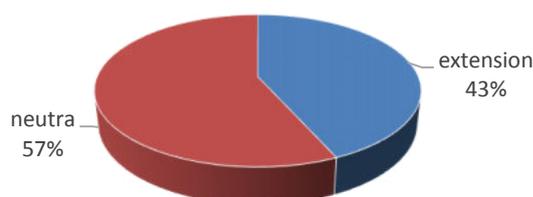
Los gráficos n° 42, 43, 44 y 45 permiten observar porcentualmente la posición del cuello que los individuos observados adaptan al realizar cada ejercicio de musculación descripto.

Gráfico N° 42: Posicion del cuello en pecho plano con barra



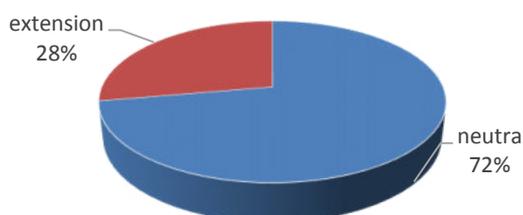
n=29

Gráfico N° 43: Posicion del cuello en dorsales al pecho



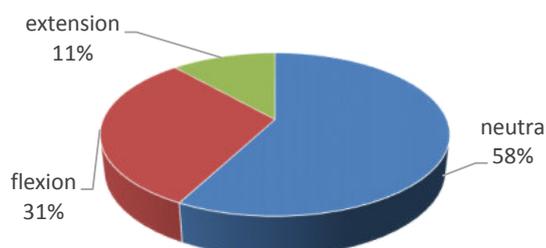
n=30

Gráfico N° 44: Posicion del cuello en press militar con mancuerna



n=18

Gráfico N° 45: Posicion del cuello en vuelos laterales



n=26

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico n° 42, la muestra solo considera a las personas que realizan pecho plano con barra. Al realizar este ejercicio, el 48% de los individuos coloca el cuello en una posición neutra, 28% realiza una extensión, y el 24% restante realiza una flexión.

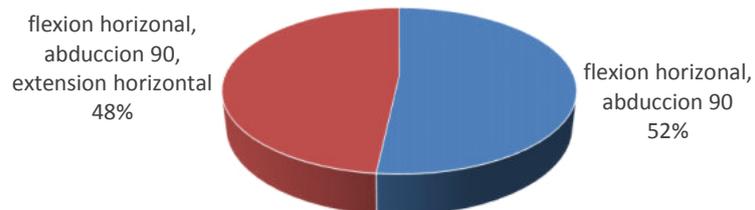
En el gráfico n° 43, la muestra solo considera a las personas que realizan dorsales al frente con máquina. Al realizar este ejercicio, el 57% de los observados coloca el cuello de forma neutra, el 43% restante lo hace en extensión.

En el gráfico n° 44, la muestra solo considera a las personas que realizan press militar con mancuerna. Al realizar este ejercicio, el 72% de los encuestados coloca el cuello de forma neutra, el 28% restante lo coloca en extensión.

En el gráfico n° 45, la muestra solo considera a las personas que realizan vuelos laterales con mancuerna. Al realizar este ejercicio, el 58% de los individuos colca el cuello de forma neutra, 31% en flexión, y 11% en extensión.

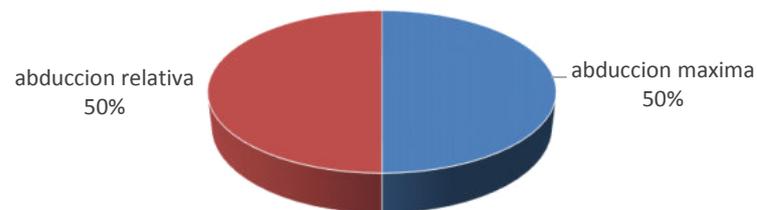
Los gráficos n° 46, 47 y 48 permiten visualizar porcentualmente cual es la posición de los hombros que los individuos participantes de esta investigación adaptan al realizar los ejercicios observado.

Gráfico N° 46: Posicion de los hombros en pecho plano con barra



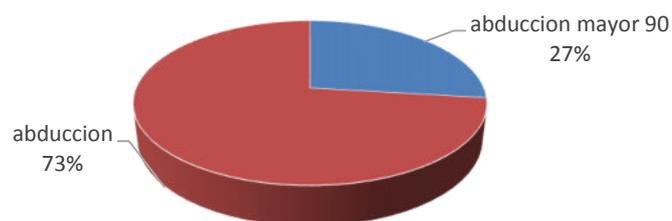
n=29

Gráfico N° 47: Posicion de los hombros en press militar con mancuerna



n=18

Gráfico N° 48: Posicion de los hombros en vuelos laterales



n=26

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico n° 46, la muestra solo considera a las personas que realizan pecho plano con barra. Al realizar esta actividad de musculación, el 48% de los individuos coloca sus hombros en flexión horizontal, abducción de 90°, y extensión horizontal. El 52% restante lo hace en flexión horizontal y abducción de 90°.

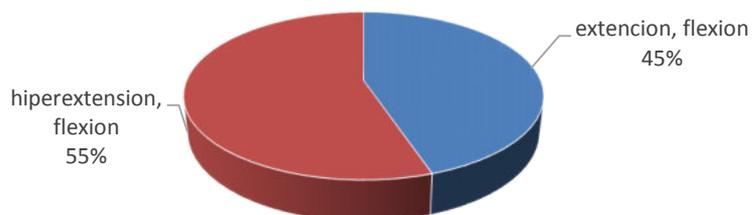
En el ejercicio de dorsales al frente con máquina, el 100% de los individuos coloca los hombros en abducción mayor a 90° y, rotación interna.

En el gráfico n° 47, la muestra solo considera a las personas que realizan press militar con mancuerna. Al realizar esta actividad de musculación, el 50% de los individuos coloca sus hombros en abducción relativa, y el 50% restante en abducción máxima.

En el gráfico n° 48, la muestra solo considera a las personas que realizan vuelos laterales con mancuerna. Al realizar esta actividad de musculación, el 73% de las personas colocan sus hombros en abducción menor a 90°, y 27% en abducción mayor a 90°.

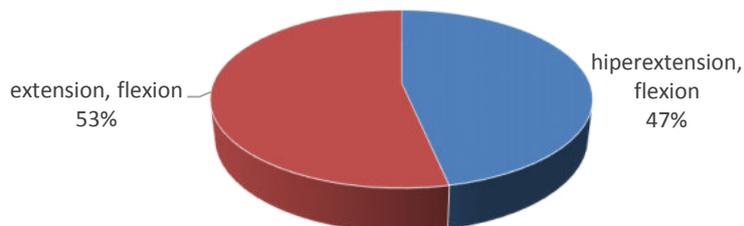
Los gráficos n° 49, 50, 51 y 52 muestran la posición de los codos utilizada por los individuos observados en cada una de las actividades analizadas en la presente investigación.

Gráfico N° 49: Posicion de los codos en pecho plano con barra



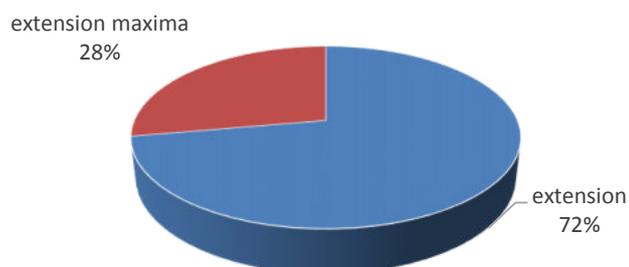
n=29

Gráfico N° 50: Posicion de los codos en dorsales al pecho con maquina



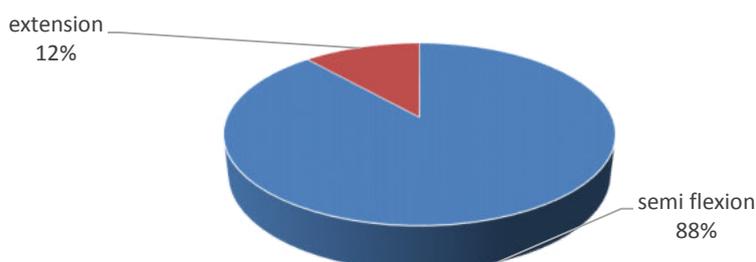
n=30

Gráfico N° 51: Posicion de los codos en press militar con mancuerna



n=18

Gráfico N° 52: Posicion de los codos en vuelos laterales



n=26

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico n° 49, la muestra solo considera a las personas que realizan pecho plano con barra. En esta actividad, 45% de las personas coloca sus codos en flexión y extensión. El 55% restante coloca los codos en flexión e hiperextensión

En el gráfico n° 50, la muestra solo considera a las personas que realizan dorsales al frente con máquina. En esta actividad, el 53% coloca sus codos en flexión y extensión, el 27% restante los coloca en hiperextensión y flexión.

En el gráfico n° 51, la muestra solo considera a las personas que realizan press militar con mancuerna. En esta actividad, el 72% lleva los codos hasta la extensión, el 28% restante los coloca en hiperextensión.

En el gráfico n° 52, la muestra solo considera a las personas que realizan vuelos laterales con mancuerna. En esta actividad, 88% de la muestra coloca los codos en semiflexión, el 12% restante lo hace en extensión.

Los gráficos n° 53 y 54 presentados a continuación, permiten observar porcentualmente la posición de la columna lumbar utilizada por la muestra en las actividades de pecho plano con barra y vuelos laterales con mancuerna.

Gráfico N° 53: Posicion de la columna lumbar en pecho plano con barra

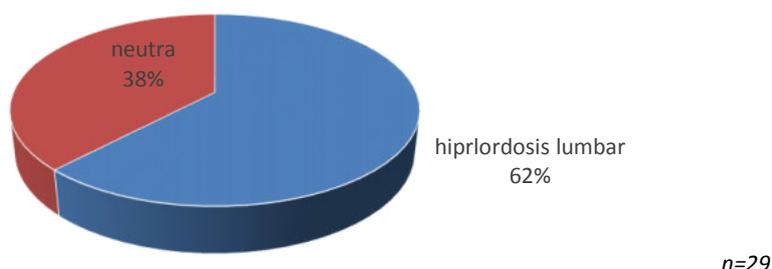
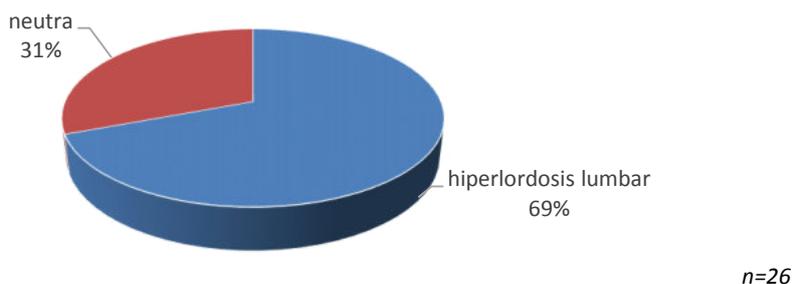


Gráfico N° 54: Posicion de la columna lumbar en vuelos laterales



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico n° 53, la muestra solo considera a las personas que realizan pecho plano con barra. En esta actividad, puede observarse que el 62% de las personas realiza hiperlordosis lumbar, el 38% restante coloca la columna lumbar de forma neutra.

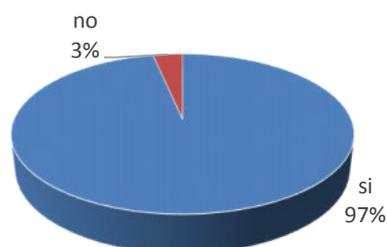
En el gráfico n° 54, la muestra solo considera a las personas que realizan vuelos laterales con mancuerna. En esta actividad, puede observarse que el 69% de los individuos realiza una hiperlordosis lumbar durante el ejercicio, el 31% restante coloca la zona lumbar de forma neutra.

En la actividad de dorsales al pecho con barra todos los individuos colocan la columna lumbar en posición de hiperlordosis.

En la actividad de press militar con mancuerna todos los individuos colocan la columna lumbar en posición de hiperlordosis.

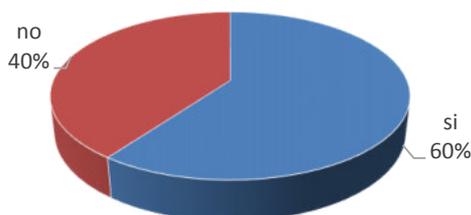
Los gráficos n° 55, 56 y 57 que se observan a continuación, permiten visualizar que porcentaje de la muestra realiza cada una de las actividades de musculación observadas.

Gráfico N° 55: Ejercicio de pecho plano con barra



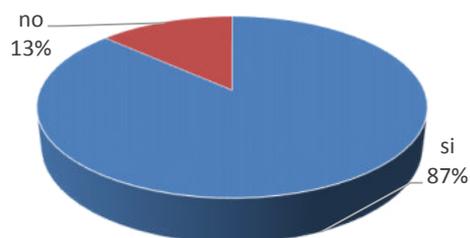
n=30

Gráfico N° 56: Ejercicio de press militar con mancuerna



n=30

Gráfico N° 57: Ejercicio de vuelos laterales



n=30

Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse en el gráfico n° 55, pecho plano con barra es realizado por el 97% de los encuestados.

Tal como se observa en el gráfico n° 56, press militar con mancuerna es realizado por el 60% de los individuos.

El gráfico n° 57 permite observar que la actividad de vuelos laterales es realizada por el 87% de la muestra.

La actividad de dorsales al pecho con maquina es realizada por el 100% de los individuos observados.

Conclusiones



Usando como base las observaciones, encuestas, análisis e interpretaciones de los datos obtenidos sobre las patologías de la cintura escapular en relación al entrenamiento de musculación en gimnasio, se pudieron obtener las siguientes conclusiones.

Las encuestas permitieron determinar que la mayoría de los individuos desconocía a forma cierta el origen de sus patologías de hombro, pero teniendo en cuenta los movimientos realizados en cada ejercicio, las falencias técnicas en el desarrollo de las actividades, los pesos excesivos usados, la frecuencia con la que realizan la actividad y el tiempo, se puede deducir las causas de las lesiones, que coinciden en gran medida con las expuestas por Gil, Cañadas & Antón (2006)¹, es decir, falta de conocimiento de la técnica, calentamiento insuficiente o mal realizado, mala higiene postural y fatiga, a lo que podríamos agregar hechos traumáticos laborales o deportivos.

La quinta parte de los individuos encuestados no tomaba ninguna medida para evitar lesiones, y más del 50% se mostró desinformado en el tema.

En los ejercicios analizados, las diversas articulaciones que conforman el hombro, se ven exigidas en cuanto a rango de movilidad y, en muchos casos, en cuanto al peso soportado. Cruz, F (2009)² destaca que la tensión provocada puede generar lesiones musculares, ligamentarias, capsulares y neurovasculares, como consecuencia de una laxitud excesiva de la capsula en su parte anterior por los movimientos extremos fundamentalmente en abducción y rotación, y una retracción en la parte posterior de la capsula. Los movimientos repetitivos en posiciones extremas no son compensados en su totalidad por los músculos estabilizadores, generando una ubicación anómala de la cabeza humeral en el eje glenoideo.

Al realizar pecho plano con barra de forma correcta, la totalidad del recorrido del ejercicio, se realiza con una abducción cercana a 90°, por lo que la articulación glenohumeral ya realizó la totalidad de su amplitud en este sentido, cercana a los 60°, trabajando en su límite de amplitud de movimiento generando una constante fricción entre el troquiter y el borde superior de la glenoide, que puede causar una inflamación de las estructuras implicadas con dolor consecuente y movimientos anormales que traigan aparejados tendinopatías, sobre todo de los músculos deltoides y supraespinoso que son los motores primarios de este movimiento. Los individuos que realizaban abducción mayor a 90° estaban aún más expuestos a sufrir lesiones por este mecanismo. Además, se realiza un movimiento de flexión y extensión horizontal de aproximadamente 75° y 40° respectivamente, que no son movimientos que exijan de una forma desmedida la articulación del hombro. Se pudo observar que el 62% de los individuos al realizar la

¹ Estos tres autores escribieron el libro "Lesiones en el hombro y fisioterapia" que describe anatómicamente y biomecánicamente dicha articulación, además de su funcionamiento en diversas actividades, las lesiones asociadas, y el proceso de curación correspondiente.

² Francisco Cruz detalla fundamentalmente el hombro en relación al gesto deportivo de lanzadores.

extensión horizontal de los hombros para llevar la barra al pecho, compensaba con una hiperlordosis lumbar y una extensión vertebral torácica que permitía ampliar la extensión horizontal dicha y trabajar en ángulos de menor exigencia, forzando así las articulaciones escapulo torácicas, que actúan en constante fricción con el plano de apoyo, y las externo claviculares, aunque mejorando las condiciones de movilidad del humero respecto a la escapula. Este ejercicio fue realizado practicante por la totalidad de los individuos, el 97% de los observados, demostrando que al realizarlo de una forma adecuada y con pesos controlados no es nocivo. La posición de los codos en extensión completa en el 55% de los casos, y la anteversion realizada por el 100% de los observados para comenzar y finalizar el ejercicio puede llevar a otras lesiones asociadas.

Dorsales al pecho con máquina, es un ejercicio que también involucra muchos de los movimientos del hombro y la totalidad de sus articulaciones, la diferencia con el anterior descrito puede verse en los ángulos de tracción, ya que aquí los músculos involucrados son principalmente los trepadores, es decir, la fuerza se hace en dirección a la neutralidad articular, razón por la cual son menores las molestias generadas. Sin embargo, se llegan a amplitudes cercanas a los 120° de abducción, donde sucede lo mismo que en el caso anterior respecto a las articulaciones glenohomerales y escapuloacica, y se incrementa la lordosis lumbar en el 100% de los observados. Solo un individuo manifestó dolencias en este ejercicio. El 47% de los observados realizó hiperextensión de codos, que también podría ser nocivo a largo plazo.

Press militar con mancuerna demostró ser el ejercicio más involucrado en las patologías de hombro como causante o agravante. Muchas personas, el 40% de los individuos, eligieron no realizar este ejercicio. Aquí se carga grandes pesos en una posición "antinatural" como lo es la abducción de 180°, sumada a una rotación externa máxima de 90° al inicio del ejercicio cuando la abducción es de 90° también. De estos movimientos se deduce la exigencia extrema de estructuras como los tendones de los músculos cortos rotadores del hombro, los ligamentos y la capsula articular. El 28% de los individuos podría sufrir lesiones de codo por una extensión máxima, o de columna por la hiperlordosis lumbar realizada por todos los individuos.

El inicio del ejercicio vuelos laterales no parece traer aparejadas lesiones, aunque si puede generar molestias si ya hubiese otra lesión de base. La principal dificultad y exigencia de este ejercicio se ve al finalizar el recorrido. 73% de los observados realizaba abducción cercana a 90° y 27% una abducción mayor a 90° donde el deltoides pierde eficacia mecánica y comienzan las compensaciones escapulares. 69% de los individuos compensaba los movimientos con una hiperlordosis lumbar.

La entrada en calor no fue realizada por aproximadamente el 50% de los casos, por lo que el sistema cardiopulmonar no estaría óptimo para soportar los esfuerzos de los levantamientos de pesas. Hay que sumar a eso la diferencia en cantidad de abdominales realizados respecto a los espinales, que provoca un core³ inestable con una transferencia inadecuada de las fuerzas hacia los miembros y aumentara el riesgo de lesiones.

En muchos casos se utilizó una flexión o extensión de cuello para poder realizar más fuerza, esto podría llevar a contracturas o deformaciones musculo esqueléticas y posturales.

Ninguno de los 4 ejercicios se corresponde de una forma armónica con la biomecánica propia del hombro, ya que superan los rangos utilizados para las actividades de la vida diaria, y además fuerzan movientes extremos, que generan roces y exigencias desmedidas, teniendo en cuenta además los pesos movidos, como se explicó anteriormente.

Es preciso tener una técnica correcta y respetar los límites de dolor, pero hay que destacar que de todas formas se está muy expuesto a sufrir lesiones a corto o largo plazo, por la repetición de movimientos desventajosos biomecanicamente. Por esta razón, la hipótesis planteada no es verdadera, ya que, si bien es correcto afirmar que una técnica inadecuada puede generar lesiones, no se puede decir que sea la principal causa de las lesiones, ya que como se vio en la investigación, es fruto de una interacción conjunta de diversos factores asociados, y por más que la técnica sea excelente las lesiones pueden aparecer.

Al hablar del tiempo en relación a las patologías de hombro, podemos tener en cuenta la duración de las sesiones de entrenamiento, las veces por semana que entrenan, y el tiempo desde que la persona comenzó a ejercitarse en la sala de musculación. Estos tres factores son de importancia, ya que aumentan el número de repeticiones de los movimientos perjudiciales.

Se pudo observar que las personas con lesiones, realizaban rutinas de aproximadamente 1:30hs, un tiempo superior que el de las personas no lesionadas.

Las personas lesionadas concurrían aproximadamente 4 veces semanales al gimnasio, un número de días superior al de las personas no lesionadas.

La antigüedad en la realización de esta actividad, demostró ser de aproximadamente 5 años y medio para las personas lesionadas, mientras que para las personas no lesionadas realizaban la actividad hace aproximadamente 4 años.

³ También conocido como estabilidad lumbopelvica. El core puede entenderse como una caja muscular con los abdominales al frente, paraespinales y glúteos en la parte posterior, el diafragma en la parte superior y la musculatura del piso pélvico y de la pelvis en su parte inferior. Aquí se encuentran 29 pares de músculos que ayudan a estabilizar la columna, pelvis y cadenas cinéticas durante los movimientos funcionales. Sin estos músculos, la columna se vuelve mecánicamente inestable.

El tiempo como variable no parece ser fundamental a la hora de determinar la aparición de lesiones. De todas formas, es bueno destacar que las personas lesionadas mostraron periodos de tiempo mayores en todos los aspectos analizados.

La edad de los individuos lesionados promedia los 30 años, mientras que los no lesionados tienen una edad promedio de 27 años, número menor pero no de una forma significativa.

Las principales lesiones de hombro encontradas en este trabajo de investigación fueron las tendinitis, fundamentalmente del supraespinoso y de la porción larga del bíceps. Otras lesiones como las luxaciones, inestabilidad y SLAP, afectan la realización de los ejercicios de musculaciones, pero no parecen tener su causa aquí, sino más bien en otras actividades deportivas menos controladas y específicas. Pocas personas manifestaron haberse lesionado entrenando. Sánchez (2004)⁴ describe algunas lesiones que se dan en la sala de musculación como por ejemplo la inflamación de la bolsa subcoracoidea con reducción de presión de los tejidos blandos circundantes, tendinitis del manguito rotador en general y síndrome de compresión. Si bien las personas no nombraron la totalidad de las lesiones descritas en este estudio, se considera que la existencia de patologías aisladas es muy difícil de encontrar, y aunque los individuos no los sepan, existe la posibilidad de que, posean más de una de estas patologías simultáneamente.

Las propiedades musculares se verán muy afectadas dependiendo de la forma de entrenamiento de cada individuo, por las repeticiones y pesos. La mayoría de los individuos trabajaba en una zona de resistencia de pesos altos⁵, por lo que la excitabilidad y contractibilidad aumentara de forma considerable, no así la extensibilidad y elasticidad, a menos que el individuo entrene también la flexibilidad. La plasticidad generara una preponderancia de fibras musculares de fuerza por sobre las de resistencia.

Al disminuir la extensibilidad y elasticidad se está más expuesto a lesiones. Además, los movimientos segmentarios y en un solo eje no favorecen la coordinación intra e intermuscular fundamental para no sufrir lesiones. Bahr, M. (2007)⁶ habla de esto afirmando que muchas veces la plasticidad celular no está equilibrada con las exigencias impuestas.

⁴ Juan Carlos Colado Sánchez escribió el libro "Fitness en las salas de musculación" que habla del ejercicio físico y la salud en general, de los ejercicios más utilizados en la sala de musculación, aspectos a tener en cuenta a la hora de armar un programa, entre otros temas.

⁵ En la zona de resistencia de la fuerza con pesos altos se trabaja con un 60-80% de la R.M, donde se ejercita la fuerza y la potencia, realizando series de entre 6 y 15 repeticiones

⁶ En su libro el autor explica la existencia de las lesiones deportivas según las distintas articulaciones y segmentos corporales.

Sería de gran ayuda contar con kinesiólogos en las salas de musculación que asesoren al profesor de educación física en cuestiones relacionadas a las patologías que los individuos poseen antes de comenzar a realizar las actividades, o de las que puedan producirse por movimientos inapropiados. Es importante también realizar ejercicios terapéuticos kinésicos preventivos y posturales pensados en base a la rutina, objetivos y circunstancia de cada individuo.

A continuación, se presenta una serie de nuevas líneas de investigación.

Lesiones de muñeca y raquis lumbar parecen tener una relación directa con las técnicas de musculación, los movimientos realizados, la intensidad y duración de los entrenamientos, por eso sería de gran utilidad indagar más profundamente en estos temas.

Hoy en día, se realizan además de ejercicios de musculación tradicionales, como los analizados, otros llamados “funcionales”, que integran una mayor cantidad de movimientos y segmentos corporales en una misma actividad, encontrar las lesiones más frecuentes sería un aspecto clave a la hora de la planificación y prevención.

Bibliografía



- Asturillo, G. (2011). *Prevalencia de lesiones neuromusculoesqueléticas en personas de 20 a 40 año*. Universidad de Cuenca. Ecuador.
- Bahr, M. (2007). *Lesiones deportivas, lesiones, tratamiento y rehabilitación*. Buenos Aires: Editorial Panamericana
- Benavente, A. (1996). Causa de hombro doloroso. *Revista Peruana de Reumatología*, 2(3).
Recuperado de http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/reuma/v02_n3/causas_hombro.htm
- Blum, B. (1998). *Los estiramientos*. Barcelona: Editorial Hispano Europea.
- Brooks, D. (2011). *Libro de personal trainer*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Cardero, M (2008). *Lesiones musculares en el mundo del deporte*. Universidad de Extremadura, España.
- Carneiro, j & Junquera, L. (2005). *Histología Básica Texto y Atlas*. Barcelona: Editorial Masson.
- Chiesa, C. (2012). *La musculación racional*. Buenos Aires: Editorial Paidotribo.
- Costill, D. & Wilmore, J. (2004). *Fisiología del esfuerzo y el deporte*. Editorial Paidotribo.
- Cruz, F. (2009), Cruz, F. (2009). Lesiones en el hombro ocurridas durante la práctica deportiva. *Artemisa*, nº1 volumen 5. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2009/ot091g.pdf>
- Delavier, F. (2012). *Guía de los movimientos de musculación*. Paris: Editorial Paidotribo.
- Drake. R, Vogl. W & Mitchell. A (2005). *Anatomía para estudiantes*. Madrid: Editorial Elsevier
- Facioni, L. (2011). *Músculos de la articulación del hombro que participan en el gesto deportivo de Kiteboarding*. Tesis de Grado Universidad Fasta, Argentina.
- Gil, J. Cañadas, J. & Anton, I (2006). *Lesiones en el hombro y fisioterapia*. Madrid: Editorial Aran.
- Gil, M. (2005). *Manual de nutrición deportiva*. Badalona: Editorial Paidotribo.
- Gonzales, L & Llorente, V. (1997). *Manual de lesiones deportivas*. Granada: Editorial Boots Healthcare.
- Jimenez, E. (2003). *Actividad física y salud integral*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Kapandji, A. (2006). *Fisiología articular*. Madrid: Editorial Medica Panamericana.
- Kisner, C. (2005). *Ejercicio terapéutico*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Latarjet, M. (2009). *Anatomía humana*. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana.

- Lehman, G. (2005) Influencia del Ancho de Agarre y de la Pronación/Supinación del Antebrazo sobre la Actividad Mioeléctrica del Tren Superior durante el Ejercicio Press de Banca Plano. *Revista · PubliCE Premium*. Recuperado de <https://g-se.com/es/biomecanica/articulos/influencia-del-ancho-de-agarre-y-de-la-pronacionsupinacion-del-antebrazo-sobre-la-actividad-mioelectrica-del-tren-superior-durante-el-ejercicio-press-de-banca-plano-623>
- Morán, G. (2003). *La musculación*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Netter, F. (2007). *Atlas de anatomía humana*. Barcelona: Editorial Elsevier Masson
- Palmero, J. (2010). Refuerza tus hombros. *Men's health*. Recuperado de <http://www.menshealth.es/fitness/articulo/Refuerza-tus-hombros>.
- Rivero, F. (2010). *Análisis de la función de las cadenas musculares en la lesión del manguito rotador*. Universidad Fasta, Argentina.
- Rodríguez F, Crovetto M, Gonzales A, Morant N & Santibañez F. (2011) Consumo de suplementos nutricionales en gimnasios, perfil de consumidor y características de uso. *Revista chilena de nutrición*, 38(2), 157-166. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182011000200006&script=sci_arttext
- Romero, F. (2015). El entrenamiento de Elías “el negro” Vujovich. *Muscular development*. Recuperado de <http://www.mdlatino.com.ar/rutinas/el-entreno-de-elias-el-negro-vujovich/>
- Ruiz, A & Pro, E. (2011). *Anatomía generalidades*. Buenos aires: Editorial Panamericana.
- Ruviere, H. (2005). *Anatomía humana, topográfica, descriptiva y funcional*. Barcelona: Editorial Masson.
- Sánchez, D. (2013). Guía de musculación: jalones en polea. *Sportife*. Recuperado de: <http://www.sportlife.es/fitness/articulo/guia-de-musculación-jalones-en-polea>
- Sánchez. J. (2014). *Fitness en las salas de musculación*. Barcelona: Editorial INDE.
- Tortora, G. (2006). *Principios de anatomía y fisiología*. Valencia: Editorial Panamericana.
- Trunza Carlisi, E. (2005). *Guía de la musculación*. Barcelona: Editorial Hispano Europea.
- Vasconcelos Reposo. A (2005). *Planificación y organización del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Vélez, I. (2014). *Acondicionamiento físico para la iniciación de un entrenamiento de musculación*. Universidad técnica de Ambato, Ecuador.
- Wilson, S. & Sherry, E. (2002). *Manual Oxford de medicina deportiva*. Barcelona: Editorial Paidotribo.

Sitios web

- <http://es.slideshare.net/pccfyo/biomecni-32294601>
- http://es.slideshare.net/onasmtb/manual-de-nutricion-deportiva?from_action=save&from=fblanding
- http://www10.uniovi.es/SOS-PDA/on-line/valNorm/valoresNormales2_8.html
- http://www.drugs.com/cg_esp/tratamiento-farmacol%C3%B3gico-del-dolor-porc%C3%A1nker.html
- <http://www.efdeportes.com/efd118/perfil-de-las-personas-que-asisten-a-los-gimnasios.htm>
- <http://www.eufic.org/article/es/expid/tipos-ejercicio/>
- <http://www.guioteca.com/deporte-y-salud/la-importancia-del-reposo-fisico-el-entrenamiento-invisible/>
- <http://www.intramed.net/home.asp>
- <http://www.rae.es/recursos/diccionarios/drae>
- <http://www.who.int/>

REPOSITORIO DIGITAL DE LA UFASTA

AUTORIZACION DEL AUTOR¹

En calidad de TITULAR de los derechos de autor de la obra que se detalla a continuación, y sin infringir según mi conocimiento derechos de terceros, por la presente informo a la Universidad FASTA mi decisión de concederle en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado la autorización para:

- ✓ Publicar el texto del trabajo más abajo indicado, exclusivamente en medio digital, en el sitio web de la Facultad y/o Universidad, por Internet, a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.
- ✓ Permitir a la Biblioteca que sin producir cambios en el contenido, establezca los formatos de publicación en la web para su más adecuada visualización y la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarias para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

1. Autor:

Apellido y nombre: **Flores Martin**

Tipo y Nº de Documento: D.N.I 37.352.927

Teléfono/s: (02262) 155-53595

E-mail : martoif@hotmail.com

Título obtenido: Licenciatura en Kinesiología.

2. Identificación de la Obra:

TITULO de la obra (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación):

- Patologías de hombro en el entrenamiento de musculación

Fecha de defensa:

- ____/____/20____

3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN BAJO CON LALICENCIA Creative Commons (recomendada, si desea seleccionar otra licencia visitar

<http://creativecommons.org/choose/>)



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported.

4. NO AUTORIZO: marque dentro del casillero

NOTA: Las Obras (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación) **no autorizadas** para ser publicadas en TEXTO COMPLETO, serán difundidas en el Repositorio Institucional mediante su cita bibliográfica completa, incluyendo Tabla de contenido y resumen. Se incluirá la leyenda "Disponible sólo para consulta en sala de biblioteca de la UFASTA en su versión completa.

¹ Esta Autorización debe incluirse en la Tesina en el reverso o pagina siguiente a la portada, debe ser firmada de puño y letra por el autor. En el mismo acto hará entrega de la versión digital de acuerdo a formato solicitado.



Tesis de Licenciatura
Flores, Martin Ignacio

2016



UNIVERSIDAD FASTA
Facultad de Ciencias Médicas
Licenciatura en Kinesiología