



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

“PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO Y ESTIRAMIENTO MUSCULAR PARA LA PREVENCIÓN DE TENDINITIS DEL MANGUITO ROTADOR, EN LOS ALUMNOS DE 12 A 15 AÑOS, PERTENECIENTES AL EQUIPO DE NATACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO PARTICULAR SANTA ROSA. PROVINCIA SULLANA - REGIÓN PIURA AÑO 2016”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADA TECNÓLOGO MÉDICO
EN EL ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

LAURA DE LOURDES VENEGAS CHUNGA

ASESOR: DR. JORGE MAX MUNDACA MONJA

PIURA - PERÚ

2017

HOJA DE APROBACIÓN

Laura de Lourdes Venegas Chunga

“PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO Y ESTIRAMIENTO MUSCULAR
PARA LA PREVENCIÓN DE TENDINITIS DEL MANGUITO ROTADOR, EN
LOS ALUMNOS DE 12 A 15 AÑOS, PERTENECIENTES AL EQUIPO DE
NATACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO PARTICULAR SANTA ROSA.
PROVINCIA SULLANA - REGIÓN PIURA AÑO 2016”

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de Licenciada
en Tecnología Médica en el Área de Terapia Física y Rehabilitación por la
Universidad Alas Peruanas.

PIURA – PERÚ

2017

DEDICATORIA

A mi familia querida, motivo de mi inspiración y deseo de superación.

A Dios por permitirme alcanzar un objetivo más en lo profesional.

AGRADECIMIENTO

A Dios y a mi Familia, sin ellos nada hubiese sido posible.

A mi estimado Dr. Jorge Max Mundaca Monja, por su paciencia y dedicación en el asesoramiento de la presente investigación.

Al Centro Educativo Particular Santa Rosa - Sullana, por su apoyo en la realización de la presente investigación.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue realizado en el Centro Educativo Particular Santa Rosa Sullana, con una población vulnerable a presentar tendinitis del manguito rotador debido al movimiento repetitivo del hombro sobre su plano horizontal, por largos periodos de tiempo. Se planteó como objetivo demostrar como el Programa de Fortalecimiento y Estiramiento Muscular contribuye positivamente a la prevención de tendinitis del manguito rotador, en los alumnos de 12 a 15 años, pertenecientes al equipo de natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa. Se realizó una investigación descriptiva- aplicada, de corte longitudinal. Se aplicó una encuesta al inicio que constó de dos partes: la primera una recopilación de los datos más importantes de los alumnos, edad, sexo, nivel de conocimiento sobre tendinitis de manguito rotador, antecedentes de la lesión, que fue analizada mediante el programa SPSS. La segunda parte consta de dos test en los cuales se evalúan rangos articulares y fuerza muscular respectivamente, al inicio y al término del programa de prevención. Resultado: después de la aplicación del programa de fortalecimiento y estiramiento muscular a los 15 alumnos tomados como muestra, se logró aumentar en el 100% de los alumnos al menos tres grados de su rango articular presentados en la evaluación, de la misma forma se logró aumentar la fuerza- resistencia muscular, alcanzando un nivel mayor del que presentaron al inicio. Concluyendo que el programa de fortalecimiento y estiramiento muscular contribuye positivamente a la prevención de tendinitis del manguito rotador.

Palabras claves: Hombro, Prevención, Tendinitis, Fortalecimiento Muscular, Estiramiento Muscular.

ABSTRACT

This research work was carried out at the Santa Rosa Sullana Private Educational Center, with a vulnerable population to have rotator cuff tendonitis due to the repetitive movement of the shoulder over its horizontal plane for long periods of time. The aim of this study was to demonstrate how the Muscular Strengthening and Stretching Program contributes positively to the prevention of rotator cuff tendonitis in students aged 12 to 15 years belonging to the swimming team of the Santa Rosa Sullana Private Educational Center. A descriptive-application research, longitudinal section is carried out. A survey was applied at the beginning which consisted of two parts: the first a compilation of the most important data of the students, age, sex, level of knowledge about rotator cuff tendonitis, history of the injury, which was analyzed using the SPSS program. The second part consists of two tests in which articular ranges and muscular strength are evaluated, respectively, at the beginning and at the end of the prevention program. Results: after the use of the program of strengthening and muscular stretching to the 15 students taken as a sample, it was possible to increase in 100% of the students minus three grades of their article in the evaluation, in the same way it was possible to increase strength-muscular resistance, reaching a higher level than they presented at the beginning. Concluding that the muscle strengthening and stimulation program contributes positively to the prevention of rotator cuff tendonitis.

Keywords: Shoulder, Prevention, Tendonitis, Muscular Strengthening, Muscular Stretch.

INTRODUCCIÓN

La articulación glenohumeral desde un punto de vista anatómico, es una articulación esferoidea, multiaxial, posee tres grados de libertad de movimiento, entre la cabeza humeral (que representa una superficie convexa de media esfera) y la cavidad glenoidea escapular, poco profunda y que le confiere al conjunto mucha movilidad, pero poca estabilidad.

El deporte de la natación se convierte en una excelente forma de ejercicio ya que la densidad del cuerpo humano es muy similar a la del agua. El agua soporta el cuerpo, por lo que las articulaciones y los huesos reciben menor impacto. Es principalmente un ejercicio aeróbico, debido a las características intrínsecas del ejercicio lo que requiere un suministro constante de oxígeno a los músculos.

La natación como deporte competitivo, va a implicar elevadas demandas para el deportista en cuanto a tiempo y carga de entrenamiento. Los movimientos continuos y repetitivos que realizan nadando más de 3000 y 4000 metros, 5 días a la semana, producirían un estrés considerable sobre estructuras articulares y músculo esquelético, pudiendo generar lesiones por micro traumatismos.

La lesión característica del hombro que se asocia más a la práctica de este deporte es la tendinitis del manguito rotador la cual puede producirse por el aumento en cuanto al nivel de actividad, muy rápido y también por periodos de tiempo extensos de nado, como consecuencia de esto, se produce la inflamación de los tejidos blandos.

También puede originarse por la compresión de los tejidos blandos entre la cabeza del húmero y el techo formado por el proceso acromial de la escápula y el ligamento coracoacromial cuando se lleva el brazo en abducción y rotación interna. Se desencadenan una serie de micro traumas por compresión en parte del tendón supraespinoso por el ligamento coracoacromial.

En base a fundamentos teóricos adquiridos acerca de la biomecánica tanto de hombro, el estilo de nado y que la práctica de este deporte muchas veces conlleva a lesionarse, y sobre todo requiere el desarrollo de potencia y fuerza dentro de rangos extremos de movimientos articular especialmente en hombros, fue conveniente aplicar un programa de prevención para beneficio y utilidad en este caso del equipo de natación y así obtener buenos resultados.

El objetivo de esta investigación fue demostrar como el Programa de Fortalecimiento y Estiramiento Muscular contribuye positivamente a la prevención de tendinitis del manguito rotador, en los alumnos de 12 a 15 años, pertenecientes al equipo de natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa, para lo cual fue necesario aplicar test de movilidad articular, test de daniels, para posteriormente culminado la aplicación del programa de prevención, volver a evaluar y obtener resultados positivos para el alumno nadador.

ÍNDICE

HOJA DE APROBACIÓN

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

Pag.

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.2	DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
	1.2.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL.....	17
	1.2.2 DELIMITACIÓN SOCIAL.....	17
	1.2.3 DELIMITACIÓN TEMPORAL.....	17
	1.2.4 DELIMITACIÓN CONCEPTUAL	18
1.3	PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
	1.3.1 PROBLEMA PRINCIPAL.....	20
	1.3.2 PROBLEMAS SECUNDARIOS.....	20
1.4	OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
	1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	22
	1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
1.5	JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	24
	1.5.1 JUSTIFICACIÓN.....	24

1.5.2 IMPORTANCIA	25
-------------------------	----

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 BASES TEÓRICAS.....	26
2.1.1 BASES TEÓRICAS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE.....	26
2.1.2 BASES TEÓRICAS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE.....	67
2.2 ANTECEDENTES.....	88
2.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	88
2.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	94
2.3 DEFINICION DE TÉRMINOS.....	99

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	101
3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	101
3.1.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	101
3.2 MÉTODO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	102
3.2.1 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN.....	102
3.2.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	102
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.....	103
3.3.1 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	103
3.3.2 CRITERIOS.....	103
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	105
3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS...107	
3.5.1 TÉCNICAS.....	107
3.5.2 INSTRUMENTOS.....	107

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS.....	109
4.2 RESULTADO DEL ANALISIS DE LOS TEST APLICATIVOS PARA LA PREVENCIÓN DE LA TENDINITIS MANGUITO ROTADOR.....	116
CONCLUSIONES.....	140
RECOMENDACIONES	141
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y ELECTRÓNICAS.....	142
ANEXOS.....	147
ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	147
ANEXO 2: ENCUESTA.....	148
ANEXO 3: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	151

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El 17 de agosto de 1938, con el fin de contemplar la necesidad imprescindible de resolver el problema de los colegios de Media de Sullana se constituye el “Comité Mixto permanente pro colegios de Primaria y Secundaria”. Este comité se conformó gracias a la iniciativa del párroco, reverendo padre Lucas Zarandona, de la orden pasionista y estuvo presidido por el señor alcalde José Idefonso Coloma.

Posteriormente, el Doctor Carlos Zapata y el Padre Zarandona en Sullana y el señor Alfredo Checa Eguiguren y el padre Constancio Bollar, en Lima, asumen la responsabilidad de coordinar con la Congregación de los Hermanos Maristas.

El 30 de enero de 1939, los hermanos Luis y Gedeón vienen como delegados de la Congregación para conversar con el comité, llegándose al acuerdo de fundar un colegio con el nombre de “Santa Rosa”.

Se encuentra ubicado en Av. Champagnat # 580 Sullana – Piura.

El vapor “Apurímac” trae a Paita a los dos primeros Hermanos Maristas Eugenio María (Domingo Barnils) y Pablo Roberto (Victorino Elorz), el día 18 de marzo y días después se reúnen los hermanos Narciso (Francisco San José García) y David (Hilario Marín), conformando la primera comunidad marista de Sullana.

El “Colegio Santa Rosa” inicia sus clases el 10 de abril, con 161 alumnos, externos e internos, matriculados en los cuatro primeros años de Primaria, en un edificio de tres pisos “de poca altura y apariencia”, llamado “Casa North”. Dos años después se da inicio a la construcción del actual local que se irá ampliando y mejorando a lo largo de los años.

En la actualidad, esta función está a cargo del Hermano Félix Saeta y Gutiérrez, Licenciado en Educación, Magister en Gestión Educativa y con muchos otros estudios de capacitación, es un religioso marista de amplia trayectoria educativa.

Son una institución educativa marista, donde Hermanos, laicos y laicas, seguidores de Jesucristo al estilo de María y Champagnat, buscamos darlo a conocer y hacerlo amar, brindando a nuestros educandos una formación integral de calidad atendiendo sus necesidades especiales, que los lleva a ser buenos cristianos y virtuosos ciudadanos, sujetos activos de su propio aprendizaje, unidos a su Iglesia y comprometidos con la transformación de la sociedad que les toca vivir.

Ser reconocidos en el campo educativo, en el entorno local y regional, por la calidad de nuestra formación en los valores evangélicos, la convivencia fraterna y solidaria, la excelente preparación académica y la cultura del mejoramiento continuo.

El Centro Educativo Particular Santa Rosa brinda sus enseñanzas a nivel Inicial, Primaria y Secundaria.

Cuenta con la enseñanza y practica de los siguientes deportes.

- Básquet
- Fútbol
- Atletismo
- Vóley
- Natación

En la presente investigación el deporte objeto de estudio será el Deporte de la Natación.

La Institución Educativa cuenta con su Academia de Natación, la cual cuenta con dos Niveles:

- Nivel de Enseñanza
- Nivel de Competencia, en el cual se basó la presente investigación y está conformado por los alumnos de 12 a 15 años del equipo de natación.

El alumno deportista competitivo realiza gran cantidad de movimientos repetitivos de hombro, lo que genera estrés sobre esta articulación aumentando el riesgo de lesión por micro-trauma repetitivo. Sumado a lo anterior, es necesario tener en cuenta que el hombro es una articulación inestable por sus características anatómicas y biomecánicas, sacrificando estabilidad por movilidad. Ello va a provocar irremediamente un estrés en la articulación del hombro, llevando a los grupos músculo-tendinosos

presentar inflamaciones agudas y crónicas. Esto claramente va a depender del estilo de nado al que se encuentra enfocado el deportista.

Actualmente la natación se ha convertido en un factor asociado a la patología del manguito rotador, las lesiones de hombro son el principal problema entre los nadadores, por ser esta la región que proporciona el 75% de la propulsión en los 4 estilos existentes, además la sobrecarga, las técnicas incorrectas de natación, la utilización de elementos externos como las paletas, hacen que el hombro realice un trabajo mayor, produciendo así las lesiones de hombro.

La tendinitis del manguito rotador es una patología por sobre uso que provoca dolor y discapacidad en el hombro y parte superior del brazo, causada por la utilización del hombro y brazo en tareas que son repetitivas y que con frecuencia incluyen movimientos del brazo por encima del plano del hombro.

En la Región Piura, Provincia de Sullana, se encuentra ubicado el Centro Educativo Particular Santa Rosa, donde se desarrolló la presente investigación, se observa que el Centro Educativo carece de un programa de prevención de lesiones deportivas de hombro (Tendinitis del Manguito Rotador), en este caso referido al deporte de la natación y a nivel de competencia.

Lo que ocasiona o trae consigo una lesión en hombro como la tendinitis del manguito rotador en los alumnos deportistas, sería la pérdida de entrenamientos por recuperar la lesión, disminución de la fuerza muscular y rangos articulares, disminución de la flexibilidad y resultados negativos en las competencias, así mismo es obstáculo para el exitoso rendimiento de un deportista, ya que es una fuente de tensión, dolor, dudas y sufrimiento para él.

Cabe destacar la relevancia de establecer un programa de prevención, que, incorporado en la práctica habitual de los alumnos deportistas, reduciría enormemente el número de lesiones y mejoraría su calidad de vida.

La prevención de esta lesión va a depender de todo un conjunto, en gran parte de la técnica al nadar y de la aplicación de los principios del entrenamiento que incluye la natación como tal, una buena forma física en cuanto a la fuerza, rangos de amplitud de movimiento y flexibilidad, de los músculos implicados en el gesto deportivo de la natación, además de una correcta nutrición e hidratación del alumno deportista.

1.2 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL

El lugar donde se realizó la investigación fue en el Centro Educativo Particular Santa Rosa, geográficamente se encuentra ubicado en Av. Champagnat # 580 Provincia de Sullana – Región de Piura.

1.2.2 DELIMITACIÓN SOCIAL

El Centro Educativo Particular Santa Rosa ha sido reconocido en el campo educativo, en el entorno local y regional, por la calidad de su formación en los valores evangélicos, la convivencia fraterna y solidaria, la excelente preparación académica y la cultura del mejoramiento continuo, así mismo por la formación deportiva escolar.

1.2.3 DELIMITACIÓN TEMPORAL

El desarrollo del presente trabajo de investigación fue llevado a cabo durante el año 2016, mes de Setiembre a Diciembre.

1.2.4 DELIMITACIÓN CONCEPTUAL

La investigación tomó como base tres descriptores que servirán de guía en la presente investigación.

A) Tendinitis

Los tendones son cuerdas resistentes de tejido que unen los músculos con los huesos. Ayudan a los músculos a mover los huesos.

Tendinitis significa inflamación de un tendón. Causa dolor y sensibilidad cerca de una articulación. Su función es transmitir la fuerza generada por la contracción muscular para el movimiento de los huesos.¹

B) Natación

Arte de sostenerse y avanzar, usando los brazos y las piernas, dentro o sobre el agua, en general por deporte o diversión. Debido a que los seres humanos no nadan instintivamente, la natación es una habilidad que debe ser aprendida.²

C) Lesiones Deportivas

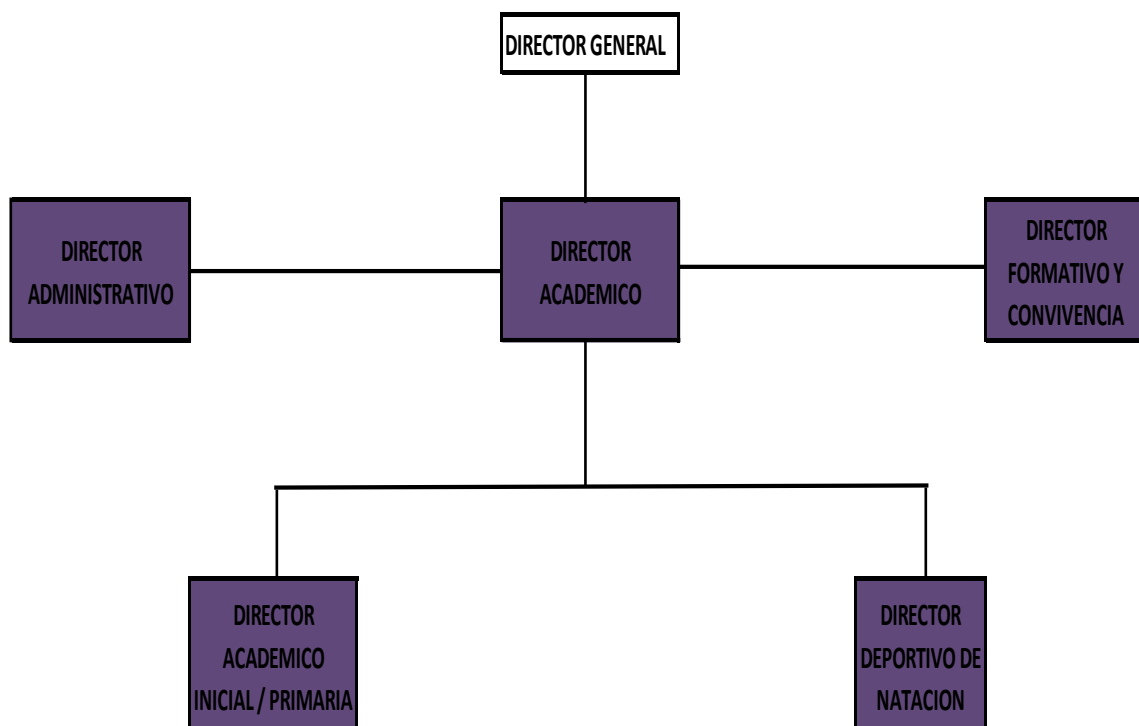
Es el daño que se produce en un determinado tejido como resultado de la práctica deportiva o la realización de ejercicio físico. En función del

¹ Información obtenida de: <http://salud.ccm.net/faq/6737-tendinitis-definicion-causas-y-tratamiento>, revisado por última vez 04/09/2016

² Información obtenida de: http://lanataciondeportes.blogspot.pe/2009/11/concepto_19.html, revisado por última vez 04/09/2016

mecanismo de lesión y del comienzo de los síntomas se pueden clasificar en agudas o por uso excesivo.³

Imagen N °01: Organigrama de la Institución



Fuente: Elaboración propia

³Información obtenida de: <http://www.fmds.es/2009/02/lesiones-deportivas-tipos-y-prevencion/>, revisado por última vez 04/09/2016

1.3 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Producto de las investigaciones y visitas constantes que se realizaron al Centro Educativo Particular Santa Rosa en agosto del 2016, y al ver observado la realidad problemática, se obtuvo como problema principal el siguiente:

1.3.1 PROBLEMA PRINCIPAL

- ¿Cómo el Programa de Fortalecimiento y Estiramiento Muscular contribuye positivamente a la prevención de tendinitis del manguito rotador, en los alumnos de 12 a 15 años, pertenecientes al equipo de natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa Provincia Sullana - Región Piura Año 2016?

1.3.2 PROBLEMAS SECUNDARIOS

- ¿Cuáles son las principales características que presentan en cuanto al deporte, los alumnos de 12 a 15 años, pertenecientes al equipo de natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa Provincia Sullana - Región Piura Año 2016?
- ¿De qué manera el Programa de Fortalecimiento y Estiramiento Muscular es adaptado al entrenamiento habitual, de los alumnos de 12 a 15 años, pertenecientes al equipo de natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa Provincia Sullana - Región Piura Año 2016?

- ¿Qué beneficios se adquieren tras la implementación del Programa de Fortalecimiento y Estiramiento Muscular, en los alumnos de 12 a 15 años, pertenecientes al equipo de natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa, Provincia Sullana - Región Piura Año 2016?

1.4 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

- Demostrar como el Programa de Fortalecimiento y Estiramiento Muscular contribuye positivamente a la prevención de tendinitis del manguito rotador, en los alumnos de 12 a 15 años, pertenecientes al equipo de natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa. Provincia Sullana. Región Piura. Año 2016.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer cuáles son las principales características que presentan en cuanto al deporte, los alumnos de 12 a 15 años, pertenecientes al equipo de natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa. Provincia Sullana - Región Piura Año 2016.
- Incluir de qué manera el Programa de Fortalecimiento y Estiramiento Muscular es adaptado al entrenamiento habitual para los alumnos de 12 a 15 años, pertenecientes al equipo de natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa, Provincia Sullana - Región Piura Año 2016.

- Analizar que beneficios se adquieren tras la implementación del Programa de Fortalecimiento y Estiramiento Muscular, en los alumnos de 12 a 15 años, pertenecientes al equipo de natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa, Provincia Sullana - Región Piura Año 2016.

1.5 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se realizó porque la incidencia de casos de padecer tendinitis del manguito rotador a lo largo de la práctica de natación puede verse incrementada, esto debido a factores mismos que exige el deporte como tal, además considerando el tiempo que requiere su recuperación tras una lesión, el gasto que ello implica, y las escasas investigaciones en el área de terapia física en cuanto al ámbito deportivo, fue necesario desarrollar un programa de prevención para la tendinitis del manguito rotador, la cual fue incluido y aplicado dentro del plan entrenamiento que realizan habitualmente, con el propósito no solo de prevenir, sino también de mejorar el desarrollo de capacidades del nadador y pueda tener un mejor rendimiento al momento de competir.

Esta investigación beneficia a los nadadores (alumnos) y al entrenador que conforman el equipo de natación, de igual manera a los profesionales de terapia física y rehabilitación interesados en el deporte, a los próximos integrantes del equipo de natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa, a nadadores de Piura que se puedan beneficiar con esta propuesta de prevención, y a los padres de Familia ya que se pueden evitar gastos innecesarios en la recuperación de la lesión.

La finalidad será contribuir a solucionar el problema de investigación en este caso evitar la tendinitis del manguito rotador, para lo cual está basada en dos

programas: Ejercicios de Fortalecimiento y Estiramiento Muscular de Hombro.

1.5.2 IMPORTANCIA

La importancia de esta investigación, es que a futuro se vea reflejado no solo en el campo deportivo, también en el campo fisioterapéutico, debido a que normalmente atendemos la lesión cuando ya está afectando al paciente, pero también la importancia de manejar la prevención de lesiones como medio para mejorar la calidad de los deportistas y sus niveles requeridos para futuras participaciones en eventos por la institución.

Lo que se desea es evitar que el deportista, debido a las molestias o lesiones que se generan, prefiera abandonar el deporte, afectando también todo su entorno bio-psico-social; por lo que la prevención de la lesión resulta beneficiosa para la práctica de los nadadores.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 BASES TEÓRICAS

2.1.1 BASES TEÓRICAS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO Y ESTIRAMIENTO MUSCULAR

Estabilidad de las Articulaciones

Se define como la capacidad de una articulación de mantener una correcta posición funcional a lo largo de su rango de movimiento.

La estabilidad de las articulaciones depende, en primer lugar, del ajuste fuerte de los huesos en la articulación, por medio del cual un hueso se adapta dentro o alrededor del otro. Otra fuente de estabilidad proviene de una disposición ligamentosa fuerte, por la cual los ligamentos que rodean la articulación son suficientes en número y calidad para poder resistir fuerzas dislocantes.

Finalmente, los músculos esqueléticos que rodean la articulación son determinantes en su estabilidad. La contribución de los músculos esqueléticos a la estabilidad articular es mucho más importante en las articulaciones con uniones óseas débiles, un ejemplo de esta situación es la articulación glenohumeral. De hecho, una manera de tratar la inestabilidad en algunas articulaciones es a través de hipertrofiar y aumentar la fuerza de los músculos que la circundan.

Comúnmente, esto puede alcanzarse a través de un programa de ejercicios con resistencias, con el objetivo de desarrollar la fortaleza muscular, de manera que los músculos puedan más efectivamente mantener la integridad de una articulación¹.

Las tres estructuras principales que rodean íntimamente, conectan y estabilizan las articulaciones del sistema esquelético son los tendones, ligamentos y capsulas articulares, aunque estas estructuras son pasivas, por ejemplo, no producen activamente movimiento como lo hacen los músculos, cada una desempeña un papel esencial en el movimiento articular.

El rol de los ligamentos y cápsulas articulares, que conectan un hueso con otro, es aumentar la estabilidad mecánica de las articulaciones, guiar el movimiento articular y evitar el movimiento excesivo, actúan como limitadores estáticos.

La función de los tendones es insertar el músculo en el hueso y transmitir las cargas tensiles de aquél a éste, produciendo así movimiento articular o manteniendo la postura corporal. Los tendones y músculos forman la unidad musculo-tendón, que actúa como un limitador mecánico. El tendón también capacita al cuerpo muscular para mantener a una distancia óptima de la articulación sobre la que actúa sin requerir una excesiva longitud del musculo entre el origen y la inserción.

Los tendones y ligamentos tienen una vascularización limitada, que afecta a su proceso de curación y a su actividad metabólica. Los tendones reciben su aporte sanguíneo directamente de los vasos sanguíneos en el perimio, la inserción perióstica y el tejido adyacente a través de los vasos en el paratendón o mesotendón².

➤ **Fuerza Muscular**

La fuerza desde el punto de vista de la mecánica, es toda causa capaz de modificar el estado de reposo o movimiento de un cuerpo. La fuerza también es la causa capaz de deformar los cuerpos, bien por presión (compresión o intento de unir las moléculas del cuerpo), bien por estiramiento o tensión (intento de separar las moléculas de un cuerpo).

Desde el punto de vista de la mecánica, la fuerza muscular se define como causa, es la capacidad de la musculatura para deformar un cuerpo o para modificar la aceleración del mismo: iniciar o detener el movimiento de un cuerpo, aumentar o reducir su velocidad o hacerlo cambiar de dirección.

Desde el punto de vista fisiológico, la fuerza se entiende como la capacidad de producir tensión que tiene el músculo al activarse, es algo interno (fuerza interna) que puede tener relación con un objeto (resistencia) externo o no. Como resultado de esta interacción entre fuerzas internas y externas surge un tercer concepto y valor de fuerza, que es la fuerza aplicada, que es el resultado de la acción muscular sobre las resistencias externas, que pueden ser el propio peso corporal, cualquier otra resistencia o artefacto ajeno al

sujeto. El músculo esquelético está diseñado para producir fuerza, es decir, para acelerar una masa o deformarla.

La tensión que se genera en el músculo, se aplica en primer lugar sobre el tejido elástico del propio músculo y sobre los tendones, que son tejidos conectivos con una muy buena capacidad elástica¹.

El músculo esquelético es el tejido más abundante en el cuerpo humano, suponiendo del 40 al 45% del peso total del cuerpo. Los músculos proporcionan fuerza y protección al esqueleto distribuyendo cargas y absorbiendo impactos, permiten a los huesos moverse sobre sus articulaciones y permiten el mantenimiento de la postura corporal frente a una fuerza. Tales capacidades normalmente representan la acción de grupos musculares, no de músculos individuales.

La unidad estructural del músculo esquelético es la Fibra Muscular, la cual se constituye de miofibrillas las cuales están cubiertas por una delicada membrana llamada sarcolema. La miofibrilla está constituida por varias sarcoméras que contienen filamentos delgados (actina), gruesos (miosina), elásticos (titina), e inelásticos (nebulina).

Las miofibrillas son la unidad básica de la contracción.

Cada fibra muscular está cubierta por tejido conectivo laxo llamado endomisio y las fibras se organizan en haces de varios tamaños, que están revestidos en cambio por una vaina de tejido conectivo denso conocido como

perimio. El músculo se compone de varios fascículos envueltos por una fascia de tejido conectivo fibroso llamado epimio.

La unidad funcional de músculo esquelético es la unidad motora, la cual incluye una única neurona motora y todas las fibras musculares inervadas por ella. Las fibras de una unidad motora se dice que muestran una respuesta de todo o nada, a la estimulación: se contraen de forma máxima o no se contraen².

➤ **Fibras Musculares**

Las fibras musculares rápidas son llamadas así pues su contracción se da rápidamente, proporcionando la capacidad de realizar acciones más potentes. Este tipo de fibra posee un diámetro de aproximadamente el doble si se les compara con las fibras lentas. Las enzimas que se encargan de la liberación de energía necesaria para la contracción, son dos a tres veces más activas que las fibras lentas, permitiendo alcanzar la máxima potencia durante periodos breves de tiempo.

Las fibras musculares lentas realizan contracciones lentamente, de ahí su nombre. Están diseñadas fundamentalmente para la resistencia. Contienen considerablemente más mioglobina, proteína que ayuda a aumentar la velocidad de difusión de oxígeno en la fibra. Además, el número de capilares es mayor en las proximidades de las fibras de acción lenta, que en las de

acción rápida. Estas características ayudan a desarrollar una fuerza muscular prolongada durante varios minutos, hasta horas.

➤ **Tipos de Contracción Muscular**

- A. **Contracción muscular isométrica:** Se dice que la contracción es isométrica cuando el músculo no se acorta durante la contracción muscular; es decir, no existe manifestación externa del movimiento; ya que la tensión que el músculo desarrolla es igual o inferior a la resistencia que se le opone. Las contracciones isométricas tienen lugar cuando el músculo ejerce fuerza contra un peso u objeto inamovible. La tensión del músculo ira aumentando hasta alcanzar su valor máximo.
- B. **Contracción muscular isotónica:** Tipo de contracción en el que la fibra muscular, además de contraerse, modifica su longitud. En este tipo de contracción la tensión permanecerá constante durante toda la contracción, mientras que exteriormente el músculo se acorta o alarga visiblemente. La tensión desarrollada por el músculo corresponde exactamente a la magnitud de la carga. Puede ser:
- **Contracción isotónica concéntrica:** Durante la contracción se produce un acortamiento de la longitud del músculo, una aceleración y se realiza un trabajo positivo. Así mismo se desarrolla mayor energía.

- Contracción isotónica excéntrica: Durante la contracción aumenta la longitud del músculo, éste se alarga, produciendo un frenado del movimiento y un trabajo por tanto negativo³.

El trabajo muscular concéntrico, los músculos se contraen isotónicamente en el acortamiento para producir movimiento. Ambas inserciones del músculo se aproximan en la dirección de la tracción muscular.

En el trabajo muscular excéntrico, los músculos se contraen isotónicamente alargándose. Las inserciones musculares se separan ya que trabajan para oponer una fuerza que es mayor que la de su propia contracción. El movimiento se produce, por tanto, en la dirección de la fuerza de oposición, es decir en la dirección opuesta a la de la tracción muscular⁴.

En una sesión de entrenamiento habitual, cuando realizas el movimiento excéntrico, el peso que bajas es el mismo que elevas, pero cuando lo bajas, empleas menos fibras musculares. Por lo tanto, cada fibra que usas está sometida a más tensión, lo que significa que también resultan más dañadas, un daño extra que mejora el crecimiento muscular.

En definitiva, los movimientos excéntricos son aquellos en los que se estiran las fibras musculares, mientras que los concéntricos tienen que ver con la contracción de las fibras musculares. En este sentido, los movimientos excéntricos son muy exigentes y causan más daños a los músculos.⁴

⁴Información obtenida de: <https://www.prozis.com/blog/es/movimiento-concentrico-excentrico/> revisado por última vez 13/09/2016

PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO MUSCULAR EN HOMBRO

El fortalecimiento muscular tiene como objetivo mejorar la funcionalidad de la musculatura, reforzándola, fortaleciéndola y haciéndola más eficiente para el control del movimiento de las articulaciones.⁵

Los ejercicios de fortalecimiento muscular se llaman también entrenamiento con pesas o entrenamiento de resistencia. Se trata de ejercicios en los que se emplean pesas o máquinas que añaden resistencia mediante una amplitud de movimientos.

BENEFICIOS

- Al desarrollar los músculos y la fuerza de los mismos, los órganos internos se mantienen en sus correctas posiciones y su funcionamiento se optimiza, mejorando la digestión, el tránsito intestinal, la respiración y la salud cardiovascular.

- Mejora la postura, porque los músculos implicados en el mantenimiento de la posición erguida se encuentran bien tonificados.

- Previene lesiones, ya que unos músculos fuertes y desarrollados, no sólo protegen a las articulaciones, sino que ejecutan de mejor manera cada

⁵Información obtenida de: <http://www.lourdescapdevila.es/esp/fortalecimiento-muscular.php>, revisado por última vez 15/09/2016

movimiento, evitando molestias por malas posturas, y resisten en mayor medida trabajos intensos, lo cual reduce el peligro de ciertas sobrecargas.

- Mejora la apariencia física, porque no sólo favorece la correcta postura corporal, sino que tonifica evitando flacidez y ubica de mejor manera cada uno de los músculos que al estar firmes mantienen su posición adecuada.
- Favorece el rendimiento deportivo, se ha demostrado en estudios al respecto que el entrenamiento de fuerza optimiza el rendimiento de los atletas de resistencia al mejorar la mecánica de los movimientos y al incrementar la fuerza.⁶

En natación lo que hace el trabajo de fortalecimiento muscular es potenciar la musculatura en general, pero no hipertrofiarla, (aumentar tamaño), la refuerzas.⁷

⁶Información obtenida de: <http://www.vitonica.com/musculacion/los-principales-beneficios-del-entrenamiento-de-fuerza>, revisado por última vez 16/09/2016

⁷Información obtenida de:
<http://www.todoexpertos.com/categorias/deportes/natacion/respuestas/479665/natacion-y-masa-muscular>, revisado por última vez 17/09/2016

TRABAJO CON LIGAS

Los ejercicios con ligas o gomas, evitan lesiones y mejoran la fuerza de los músculos que se trabajan.

- A medio plazo permiten mejorar la resistencia muscular, con lo que es más fácil entrenar a ritmos más fuertes, ayuda a recuperarse antes y a asimilar mejor el entrenamiento.

- Aumenta el sentido de propiocepción y estabilidad de las articulaciones, básico para la recuperación de lesiones de tendón, articulares y musculares.

- Posibilidad de trabajar todos los grupos musculares.

- Mayor seguridad en el entrenamiento, entrenar con bandas elásticas resulta menos agresivo, especialmente para las articulaciones, que el entrenamiento con pesas, además de que si se nos cae una banda al suelo o encima de cualquier parte de nuestro cuerpo el daño que nos producirá será nulo. Además, el movimiento que realizamos con las articulaciones no se ve forzado en ningún momento, a diferencia de lo que puede ocurrir con ciertos aparatos. Por lo tanto, entrenar con bandas elásticas resulta, en general, más seguro.

- Fácil adaptación a nuestra condición física, existen diferentes tipos de bandas que, según sea su color, ofrecerán mayor o menor resistencia, pero, además dentro de un mismo color podemos graduar también con la

cantidad de resistencia ofrecida, dando mayor o menor holgura a la banda.

- Cuando iniciemos el movimiento del ejercicio, la goma debe ofrecer resistencia desde el primer momento, de lo contrario realizaremos un tramo en el cual el trabajo muscular será nulo.

Las repeticiones que debemos realizar serán en función del tipo de característica que queramos trabajar. Si queremos trabajar la resistencia muscular deberemos realizar un número elevado de repeticiones, de alrededor de 20. Si queremos tonificar deberemos trabajar un rango de repeticiones comprendido entre las 12-15.⁸

El número de series y repeticiones depende de lo que se quiera conseguir. Si lo que se busca es tonificación lo ideal es que se empiece haciendo 1 serie de 10 repeticiones de cada ejercicio y vayas aumentando el número de series como mucho hasta 4 y las repeticiones hasta 15.

Si se está tratando de ganar volumen muscular (hipertrofia estructural) se debería empezar con 2-3 series de 10 repeticiones de cada ejercicio e ir aumentando progresivamente hasta llegar al 10X10 (10 series de 10 repeticiones de cada grupo muscular)⁹.

⁸ Información obtenida de: <https://aptavs.com/articulos/bandas-elasticas-fortalecer-musculo>, revisado por última vez 19/09/2016

⁹ Información obtenida de:

<http://preparadoslistosenforma.com/plenforma/rutina-ejercicios-fortalecimiento-brazos-y-hombros-con-banda-elastica-64/>, revisado por última vez 20/09/2016

EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO MUSCULAR EN HOMBRO

1) Fortalecimiento de los Músculos Rotadores Internos

Se coloca una liga o banda elástica atada a un objeto fijo, manteniéndola en estado de pre-tensión. La persona se coloca de pie, de la musculatura a fortalecer junto al objeto fijo, el otro brazo se mantiene pegado al cuerpo.

En posición (rotación) neutra, con el codo flexionado 90° y una toalla doblada entre el cuerpo y el brazo, realizamos lentamente el movimiento hacia el interior manteniéndolo 5 segundos, cuando hemos terminado este movimiento llevamos despacio el brazo hacia el exterior. Realizar 2 series de 8 repeticiones cada una.

Imagen N°02: Fortalecimiento Rotadores Internos de Hombro



Fuente: Elaboración propia

2) Fortalecimiento de los Músculos Rotadores Externos

Se coloca una liga o banda elástica atada a un objeto fijo, manteniéndola en estado de pre-tensión. La persona se coloca de pie, de la musculatura a fortalecer contraria al objeto fijo, el otro brazo se mantiene pegado al cuerpo.

En posición (rotación) neutra, con el codo flexionado 90° y una toalla doblada entre el cuerpo y el brazo, realizamos lentamente el movimiento hacia afuera sin separar el brazo del cuerpo, en un arco aproximado de 45° manteniéndolo 5 segundos, cuando hemos terminado este movimiento llevamos despacio el brazo hacia la posición de partida. Realizar 2 series de 8 repeticiones cada una.

Imagen N°03: Fortalecimiento Rotadores Externos de Hombro



Fuente: Elaboración propia

3) Fortalecimiento de los Músculos Aductores

Se coloca una liga o banda elástica atada a un objeto fijo, a la altura del codo manteniéndola en estado de pre-tensión. La persona se coloca de pie, de la musculatura a fortalecer junto al objeto fijo, el otro brazo se mantiene pegado al cuerpo.

En posición neutra, con el brazo semiextendido, realizamos lentamente el movimiento hacia la línea media del cuerpo (el interior) manteniéndolo 5 segundos, cuando hemos terminado este movimiento llevamos el brazo lentamente hacia afuera. Realizar 2 series de 8 repeticiones cada una.

Imagen N°04: Fortalecimiento Aductores de Hombro



Fuente: Elaboración propia

4) Fortalecimiento de los Músculos Abductores

Se coloca una liga o banda elástica atada a un objeto fijo, a la altura del codo manteniéndola en estado de pre-tensión. La persona se coloca de pie, de la musculatura a fortalecer contraria al objeto fijo, el otro brazo se mantiene pegado al cuerpo.

En posición neutra, con el brazo semiextendido, a continuación realizamos lentamente el movimiento hacia afuera sin separar el brazo del cuerpo, en un arco aproximado de 45° manteniéndolo 5 segundos, cuando hemos terminado este movimiento llevamos despacio el brazo hacia la posición de partida. Realizar 2 series de 8 repeticiones cada una.

Imagen N°05: Fortalecimiento Abductores de Hombro



Fuente: Elaboración propia

5) Fortalecimiento de los Músculos Flexores

Se coloca una liga o banda elástica atada a un objeto fijo, a la altura del codo manteniéndola en estado de pre-tensión. La persona se coloca de pie, de espaldas al objeto fijo.

En posición neutra, con el brazo semiextendido, levantamos lentamente el brazo hacia adelante hasta llegar a los 90° manteniéndolo 5 segundos, cuando hemos terminado este movimiento llevamos despacio el brazo hacia la posición de partida. Realizar 2 series de 8 repeticiones.

Imagen N°06: Fortalecimiento Flexores de Hombro



Fuente: Elaboración propia

6) Fortalecimiento de los Músculos Extensores

Se coloca una banda elástica atada a un objeto fijo, a la altura del codo manteniéndola en estado de pre-tensión. La persona se coloca de pie, frente al objeto fijo.

En posición neutra, con el brazo semiextendido, levantamos lentamente el brazo hacia atrás, manteniéndolo 5 segundos, cuando hemos terminado este movimiento llevamos despacio el brazo hacia la posición de partida. Realizamos 2 series de 8 repeticiones.

Imagen N°07: Fortalecimiento Extensores de Hombro



Fuente: Elaboración propia

7) Fortalecimiento de Estabilizadores Escapulares en Silla

Fortalecimiento de la musculatura escapular (pectoral mayor, dorsal ancho, trapecio superior, serrato y elevador de la escápula). El paciente se coloca sentado. Las caderas y las rodillas estarán flexionadas 90°, pies apoyados en el suelo. Las manos apoyadas sobre los reposabrazos y el tronco y los codos ligeramente flexionados.

Elevamos el cuerpo lentamente mediante una extensión de los codos. Se mantiene la posición 5 segundos y se vuelve lentamente a la posición de partida. Realizar 2 series de 10 repeticiones.

Imagen N°08: Fortalecimiento de Estabilizadores Escapulares en Silla



Fuente: Elaboración propia

8) Fortalecimiento de Estabilizadores Escapulares en Pared (Flexiones en pared)

Fortalecimiento de la musculatura estabilizadora de la escápula (serrato mayor, romboides y trapecio medio). El paciente se coloca de pie frente a una pared con las palmas de las manos apoyadas en ella, a la altura de los hombros y con los codos extendidos.

Sin mover los pies del suelo, llevar el peso del cuerpo hacia las manos, flexionando los codos, realizando una retracción de las escápulas. Se mantiene la posición 5 segundos y se vuelve a la posición de partida mediante la extensión de los codos y la protracción de las escápulas. Realizar 2 series de 10 repeticiones.

Imagen N°09: Fortalecimiento de Estabilizadores Escapulares en Pared



Fuente: Elaboración propia

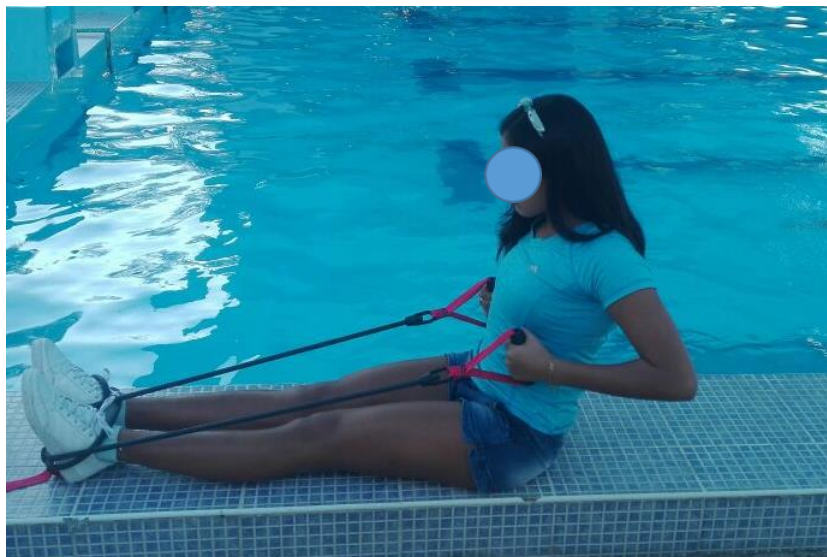
9) Ejercicio de Retracción Escapular Resistida (Remo con Banda Elástica)

Ejercicio de fortalecimiento de la musculatura estabilizadora de la escápula (trapecio, elevador de la escápula y romboides).

Atamos la zona media de la liga o banda a un soporte que no vaya a ceder en este caso nuestros propios pies. Nos sentamos frente a esta zona de agarre y comenzaremos a traernos cada extremo de la banda hacia nuestros costados doblando los codos 90°. La espalda debe estar siempre erguida.

Se mantiene la posición 5 segundos y se vuelve lentamente a la posición de partida. Realizar 2 series de 10 repeticiones.¹⁰

Imagen N°10: Ejercicio de Retracción Escapular Resistida (Remo con Banda Elástica)



Fuente: Elaboración propia

¹⁰ Información obtenida de:
<http://www.sermefejercicios.org/webprescriptor/ejercicios/descripcionEjerciciosSSubacromial.pdf>,
revisado por última vez 22/09/2016

PROGRAMA DE ESTIRAMIENTO MUSCULAR

ESTIRAMIENTOS

En lo que al buen estado físico se refiere, un estiramiento es el proceso de colocar partes específicas del cuerpo en una posición, de forma que se estiren los músculos y los tejidos blandos asociados, como son los ligamentos, los tendones, la fascia y la piel. Al seguir un programa regular de estiramientos, comienzan a aparecer diversos cambios en el cuerpo y más concretamente en los músculos.

BENEFICIOS

Los estiramientos son actividades sencillas y efectivas que pueden ayudar a mejorar el rendimiento deportivo y a disminuir la posibilidad de sufrir lesiones. Esta utilidad de los estiramientos se logra a través de los siguientes beneficios:

- Mejora de la amplitud de movimiento: Se aumenta la longitud de los músculos, como resultado se consigue la reducción de la tensión muscular general y finalmente mejora el grado de movilidad y amplitud de las articulaciones, creando un estado de mayor dinamismo que afecta a todo el cuerpo.
- Aumento de la potencia: Al aumentar la longitud muscular, aumenta también la distancia sobre la que los músculos pueden contraerse. Esto

produce un potencial aumento de la potencia muscular, por lo tanto aumenta la capacidad atlética y mejora el equilibrio dinámico.

- Reducción del dolor muscular: Después del ejercicio: los estiramientos, como parte de una vuelta a la calma efectiva, ayudan a aliviar el dolor, porque alargan las fibras musculares individuales, aumentan la circulación sanguínea y eliminan los productos de desecho como el ácido láctico.
- Reducción de la fatiga: El aumento de la flexibilidad ayuda a prevenir los efectos de la fatiga al eliminar presión en los músculos que trabajan; los agonistas. Si los músculos antagonistas son más flexibles, los agonistas no tienen que ejercer tanta fuerza contra ellos. Por lo tanto cada movimiento de los músculos cuesta menos esfuerzo.

Además de los beneficios ya descritos, un programa regular de estiramientos ayuda a mejorar la postura, mejora la coordinación neuromuscular, aumento del riego sanguíneo, aumenta la energía y la relajación, atenúa el estrés general y brinda la capacidad para conocer e interpretar las sensaciones profundas provenientes del propio cuerpo.

Calentar antes de estirar, es la fase preparatoria debido a que el calentamiento sirve para mejorar la contractibilidad y elasticidad del músculo, aumenta la temperatura central del cuerpo al mismo tiempo que se aumenta la temperatura de los músculos.

Estirar antes y después del ejercicio, en ambos momentos es esencial, tiene objetivos totalmente distintos. Antes del ejercicio ayudan a prevenir lesiones, después del ejercicio asisten a la reparación y recuperación de músculos y tendones y retrasa el dolor muscular, que suele acompañar al ejercicio extenuante⁵.

Cuando, al realizar el gesto deportivo, un músculo se estira, se desencadena un fenómeno llamado reflejo de estiramiento, consistente en una contracción de dicho músculo no deseada, debido a que intenta evitar un posible desgarro o rotura de las fibras que lo componen.

Practicando los estiramientos, conseguimos que el músculo se habitúe a aumentar su longitud y el umbral del reflejo de estiramiento se hace mayor, permitiendo un gesto deportivo más amplio, sin riesgo de bloqueo o lesión.

Parece ser que la práctica del estiramiento aumenta la secreción y retención de los lubricantes orgánicos, disminuyendo el roce de las fibras musculares entre sí.¹¹

El estiramiento incrementa la flexibilidad muscular, mantiene y aumenta el rango de movimiento articular, e incrementa la elasticidad y longitud de la unidad músculo tendinosa. También permite que esta unidad almacene más energía en sus componentes viscoelásticos y contráctiles.

¹¹Información obtenida de: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-ejer/estiramientos_1.pdf, revisado por última vez 23/09/2016

Durante el estiramiento los sucesos están controlados por los husos neuromusculares intrafusales del vientre muscular, estos responden a un incremento en la longitud muscular y el aparato de Golgi a un incremento en la tensión muscular.¹²

En el stretching o estiramiento se ha de observar una regla general: la correcta dosificación determinará el resultado, para lograr unos resultados claros es necesario estirar tres veces a la semana entre 10 y 15 minutos. Un estiramiento se ha de iniciar de forma lenta y controlada.

TÉCNICAS DE ESTIRAMIENTO

1) El Estiramiento Estático Pasivo

«Pasivo» significa: El músculo sólo es estirado y no genera tensión voluntaria (contracción). «Estático» significa: La elongación no se interrumpe durante la fase de estiramiento.

En el stretching estático pasivo el músculo se estira lentamente hasta su máximo posible sin que se produzca dolor o alguna sensación desagradable. Se mantiene el músculo en esta posición entre 10-30 segundos.

La intensidad del estiramiento será correcta cuando la clara sensación de tensión disminuye al cabo de 3-4 segundos sin que se modifique la posición del estiramiento mantenido.

¹²Información obtenida de <http://ebiblioteca.org/?/ver/83868>, revisado por última vez 23/09/2016

La menor sensación de tensión nos indica el inicio de la inhibición del reflejo miotático que se activa por los órganos de Golgi reduciendo el flujo de impulsos (actividad alfa) de la médula espinal al músculo. En consecuencia, éste aumenta su longitud porque la tensión interior del mismo se reduce.

A continuación, el estiramiento no se finaliza de forma repentina o brusca sino de manera lenta y controlada, le sigue una pausa de idéntica duración que el estiramiento.

2) El Estiramiento Estático Activo

El stretching estático activo es uno de los métodos de estiramiento más recientes por lo que todavía es poco conocido en el ámbito deportivo.

En el marco de esta técnica, «activo» significa que el músculo antagonista del músculo que se desea estirar se contrae (es activo); «estático» significa que el músculo que se estira permanece relajado de forma ininterrumpida y no se contrae.

El stretching estático activo incluye el músculo antagonista (el que realiza la acción contraria) del músculo a estirar.

Primero se estira el músculo hasta su máximo posible al igual que antes en el stretching estático pasivo.

A continuación, se contrae lentamente el músculo antagonista por lo que aumenta el estiramiento de forma activa. Esta posición de estiramiento se mantiene con tranquilidad durante 10-20 segundos sin ningún movimiento

adicional. También aquí se ha de notar que la intensa sensación de tensión en el músculo estirado cede al cabo de 3-4 segundos. Durante el estiramiento se ha de respirar despacio y con regularidad intentando relajarse a nivel central a pesar de la contracción del antagonista. Repetir el ejercicio dos o tres veces tras una pausa de 10-20 segundos.

3) El Estiramiento de Contracción-Relajación

Este método de estiramiento es considerado el más eficaz y exitoso para grupos musculares marcadamente contracturados o acortados.

Primero se estira el músculo lentamente (evitando movimientos bruscos) hasta su máximo tope posible. A continuación, el músculo se contrae de forma isométrica, es decir, sin que se acorte el músculo, contra una resistencia (la propia mano, una pared, un objeto, un compañero).

Esta contracción se mantiene durante 6- 10 segundos. Inmediatamente después el músculo estirado se relaja durante 2-4 segundos manteniendo la posición de las articulaciones. Tras esta breve pausa de relajación se sigue estirando el músculo lentamente hasta un nuevo tope final. Esta posición se mantiene durante 10 segundos.

La importancia del estiramiento de vuelta a la calma tiene un significado especial para aquellos deportistas que deben realizar varios entrenamientos o competiciones al día como por ejemplo los participantes en concursos múltiples.

El estiramiento representa el final de cualquier trabajo de calentamiento, ya sea específico para una determinada disciplina deportiva o general.

Dentro del proceso de entrenamiento, en las fases de calentamiento y vuelta a la calma, se utiliza sobre todo el stretching estático pasivo pero también el stretching estático activo y el stretching de contracción-relajación.

Si durante el entrenamiento se percibe cierta tirantez o contracturas en un músculo que ha tenido que soportar altas cargas, es conveniente estirar este músculo repetidas veces con un ejercicio del stretching estático pasivo.

En la fase de vuelta a la calma seguramente predominará la técnica del stretching estático pasivo, porque exige un menor esfuerzo tanto físico como psíquico del deportista cansado⁶.

**ESTIRAMIENTOS ESTÁTICOS: ANTES (Calentamiento y Preparación
20 segundos) Y DESPUÉS DEL ENTRENAMIENTO (de vuelta a la
calma 30 segundos)**

Estiramiento de Rotadores Externos de Hombro

De pie colocar el dorso de la mano en la cintura con el codo flexionado y con la mano contraria sujetamos el codo traccionandolo hacia adelante (Musculo Infraespinoso y Redondo Menor).

Imagen N°11: Estiramiento de Rotadores Externos de Hombro



Fuente: Elaboración propia

Variante: Si no se cuenta con la flexibilidad necesaria para ejecutarlo, lo sustituiremos por el marco de una puerta, o cualquier otro objeto, generando la rotación interna de hombro.

Imagen N°12: Estiramiento de Rotadores Externos de Hombro

(Variante)



Fuente: Elaboración propia

Estiramiento de Rotadores Internos de Hombro

De pie, llevar el brazo por detrás de la espalda en rotación externa de hombro (dorso de la mano hacia afuera), y con la mano contraria traccionamos desde la muñeca (Músculo Subescapular).

Imagen N°13: Estiramiento de Rotadores Internos de Hombro (Músculo Subescapular)



Fuente: Elaboración propia

Estiramiento de Rotadores Internos de Hombro

De pie, colocamos el brazo en extensión de codo y hombro, apoyándolo en la pared, para aumentar la tensión giramos nuestro cuerpo hacia el lado contrario. (Músculo Redondo Mayor).

Imagen N°14: Estiramiento de Rotadores Internos de Hombro (Músculo Redondo Mayor)



Fuente: Elaboración propia

Variante: Si no se cuenta con la flexibilidad necesaria para estirar los rotadores internos, lo sustituiremos por el marco de una puerta, o una pared colocando el hombro y el codo en flexión 90° y generaremos la rotación externa de hombro, llevando hacia adelante el cuerpo.

Imagen N°15: Estiramiento de Rotadores Internos de Hombro



Fuente: Elaboración propia

Estiramiento del Músculo Supraespinoso

Empezar con un aducción de hombro por detrás del cuerpo, con la mano contraria para hacer una Descoaptacion Gleno-Humeral y así aumentar el Espacio Subacromial, traccionamos hacia abajo en diagonal. Nos podemos ayudar de una lateroflexión de cervicales.

Imagen N°16: Estiramiento del Músculo Supraespinoso



Fuente: Elaboración propia

Estiramiento Flexor de Hombro

De pie, erguido, frente al hueco de una puerta o esquina. Colocar los pies separados la misma distancia que los hombros, con uno ligeramente por delante del otro.

Elevar los brazos estirados hasta el nivel de los hombros y colocar las palmas de las manos sobre la pared o marco de la puerta con los pulgares hacia arriba.

Inclinar todo el cuerpo hacia adelante (pectoral mayor, fascículo anterior del deltoides, coracobraquial, bíceps braquial).

Imagen N°17: Estiramiento Flexor de Hombro



Fuente: Elaboración propia

Estiramiento Extensor, Aductor y Retractor de Hombro

De pie, erguido, en el hueco de una puerta o una esquina, con el hombro a estirar alineado frente a ella.

Llevar el brazo izquierdo cruzando el cuerpo hacia el hombro derecho y apoyarlo sobre el objeto realizando ligeramente una rotación del cuerpo hacia el mismo lado para el estiramiento. (fascículos posterior y lateral del deltoides, dorsal ancho, tríceps braquial, trapecio medio y romboides). Para el músculo serrato mayor la misma posición, pero ahora la mano sostendrá el objeto fijo, rotando el cuerpo para un mejor estiramiento.

Imagen N°18: Estiramiento Extensor, Aductor y Retractor de Hombro



Fuente: Elaboración propia

Estiramiento Elevador, Protractor y Aductor de Hombro

De pie, erguido con los pies separados la misma distancia que los hombros. Llevar el brazo izquierdo cruzándolo por delante del cuerpo, con la mano izquierda cerca a la cadera derecha.

Con la mano derecha sostener y mantener el codo izquierdo, tratando de llevarlo hacia abajo (fascículo posterior del deltoides, dorsal ancho, tríceps braquial, trapecio inferior).

Imagen N°19: Estiramiento Elevador, Protractor y Aductor de Hombro



Fuente: Elaboración propia

Estiramiento Flexor de Hombro (con un brazo)

De pie o sentado en una silla sin respaldo, erguido, con el brazo izquierdo por detrás de la espalda y el codo flexionado 90°.

Sustenta el codo izquierdo con la mano derecha, dirigiéndolo hacia arriba en dirección al hombro derecho (pectoral mayor, fascículo anterior y lateral del deltoides).

Imagen N°20: Estiramiento Flexor de Hombro (con un brazo)



Fuente: Elaboración propia

Estiramiento Aductor y Extensor de Hombro

De pie, en posición de sentadilla, frente a la esquina de la puerta u otro objeto fijo, con el hombro derecho alineado hacia arriba.

Dirigir el brazo derecho a través de la esquina de la puerta, mientras se mantiene el brazo estirado y los pies firmemente plantados, bajamos como si hiciéramos sentadillas (fascículo posterior del deltoides, trapecio medio, tríceps braquial, redondo mayor, romboides, infraespinoso⁷).

Imagen N°21: Estiramiento Aductor y Extensor de Hombro



Fuente: Elaboración propia

INCLUSIÓN DEL PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO Y ESTIRAMIENTO MUSCULAR PARA LA PREVENCIÓN DE TENDINITIS DEL MANGUITO ROTADOR DE HOMBRO

El Programa de fortalecimiento y estiramiento muscular para la prevención de tendinitis del manguito rotador se adaptó o incluyó en el plan de entrenamiento ya establecido para los alumnos nadadores.

Los alumnos nadadores entrenan 2 horas diarias, 5 días a la semana por las tardes.

La secuencia de entrenamiento es la siguiente:

➤ Fortalecimiento Muscular

Fue realizado horas antes de nadar, teniendo en cuenta que los músculos deben reposar y recuperar energía perdida durante el ejercicio, y evitar así un sobre entrenamiento, ya que al nadar también se necesita el trabajo muscular y energía de nuestro cuerpo.

Transcurrido el tiempo prudente de haber realizado el fortalecimiento muscular y antes de iniciar el trabajo en el agua, se procedió a ejecutar los estiramientos correspondientes.

➤ Calentamiento Previo (ya establecido)

➤ Estiramientos Estáticos (Preparar musculatura)

➤ Recorrido 3500 metros y 4500 metros respectivamente (ya establecido)

➤ Estiramientos Estáticos (Vuelta a la Calma)

La duración del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador fue de 10 semanas, los días lunes, miércoles y viernes por las tardes, desde el mes de setiembre a diciembre del año 2016.

Una vez finalizado el programa de prevención, se realizaron pruebas de nado que suelen practicarse ante la participación de competencia deportiva, con la finalidad de obtener información sobre si padecieron algún dolor en hombro al realizar este recorrido, para lo cual los alumnos nadadores refirieron no presentar dolor o limitaciones para ejecutarlo.

Cabe recalcar que estas pruebas no son las que diariamente se realizan durante dos horas, que es lo habitual para los alumnos nadadores, sino que son pruebas de competencia que requieren de un mayor esfuerzo, en el menor tiempo posible, por lo cual los nadadores buscan constantemente superar sus marcas establecidas.

De acuerdo a su edad, los alumnos nadadores realizan las siguientes pruebas conforme lo determinan los Juegos Escolares 2016:

- 12 años: m libre, 50 m espalda, 50 m pecho, 50 m mariposa y 200 m libre

- 13 – 14 años: 50 m libre, 50 m espalda, 50 m pecho, 50 m mariposa, 100 m libre, 100 m mariposa, 100 m espalda, 100 m pecho, 200 m combinado y 400 libre.
- 15 años: 100 m libre, 100 m mariposa, 100 m espalda, 100 m pecho y 200 m combinado

Los alumnos nadadores en este caso se enfocan y realizan pruebas de competencia en el estilo libre, adicionándoles 50 metros en su recorrido y así poder observar si presentan dolor a nivel de hombros.

2.1.2 BASES TEÓRICAS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

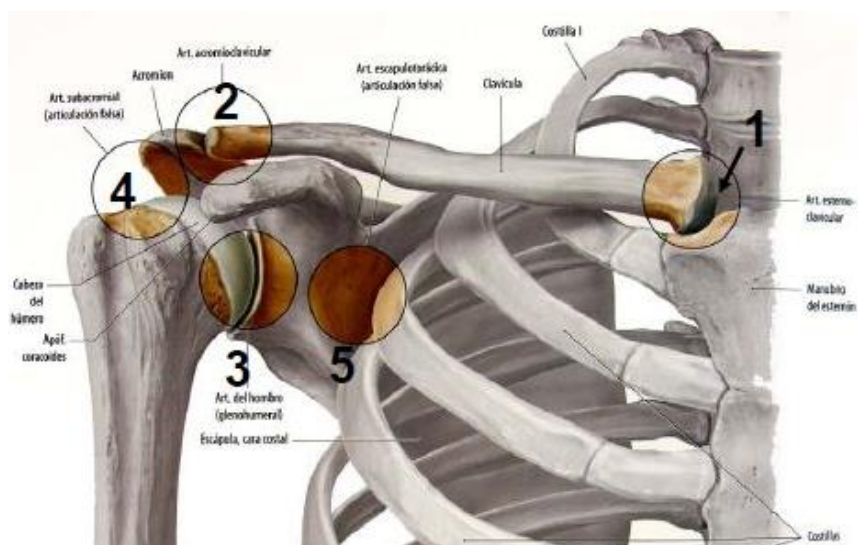
TENDINITIS DEL MANGUITO ROTADOR

BIOMECÁNICA DE HOMBRO

La biomecánica de la articulación del hombro es la más móvil de todas las articulaciones del cuerpo humano.

El hombro está constituido por cinco articulaciones que conforman su complejo articular.

Imagen N°22: Articulaciones de Hombro



Fuente: Google Académico

Estas cinco articulaciones se clasifican en dos grupos:

Primer grupo (dos articulaciones):

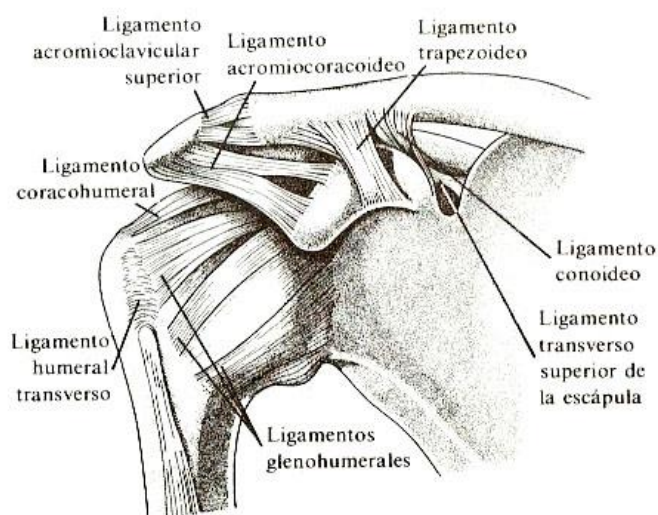
A) Articulación escapulohumeral: verdadera articulación desde el punto de vista anatómico (es la más importante del grupo) Las superficies

articulares son la cabeza humeral, la cavidad glenoidea, rodete glenoideo y la cápsula articular.

Ligamentos de la articulación escapulo humeral:

- El ligamento coracohumeral: que se extiende desde la coracoides hasta el troquiter, donde se inserta el músculo supraespinoso y hasta el troquíen, donde se inserta el músculo subescapular.
- El ligamento glenohumeral: con sus tres haz, superior (supragleno-suprahumeral), medio (supragleno-prehumeral) e inferior (pregleno-subhumeral). El conjunto dibuja una Z expandida sobre la cara anterior de la cápsula.

Imagen N°23: Ligamentos de Hombro



Vista anterior de la articulación humeral.

Fuente: Google Académico

B) Articulación Subdeltoidea o “segunda articulación del hombro”: desde el punto de vista anatómico no se trata de una articulación; sin embargo, desde el punto de vista fisiológico sí lo es, ya que está compuesto por dos superficies que se deslizan entre sí. La articulación subdeltoidea está mecánicamente unida a la articulación escapulohumeral; cualquier movimiento en la escapulohumeral influye en la dinámica de la subdeltoidea.

Segundo grupo (tres articulaciones):

C) Articulación Escapulotorácica: en este caso se trata de nuevo de una articulación fisiológica y no anatómica. Es la articulación más importante del grupo, sin embargo, no puede actuar sin las otras dos a las que está mecánicamente unida. Permite que el hombro esté hacia atrás. Se encuentra separada de la columna vertebral aproximadamente de 3 a 5 cm de las apófisis espinosas; está unida por el músculo serrato anterior.

D) Articulación Acromioclavicular: verdadera articulación localizada en la porción externa de la clavícula. Está cubierta por el músculo deltoides.

Ligamentos de la articulación acromioclavicular:

- Acromioclavicular: es el más importante, pasa directamente la articulación.

- Conoide: da estabilidad a la articulación y ayuda a que la clavícula no se separe de la escápula.
- Trapezoide: acromion unido a la apófisis coracoides.

E) Articulación Esternocostoclavicular: verdadera articulación localizada en la porción interna de la clavícula. Existe un menisco intraarticular que amortigua cargas, presiones, ayuda a la lubricación y aumenta la estabilidad en los espacios reducidos.

Ligamentos de la articulación esternocostoclavicular:

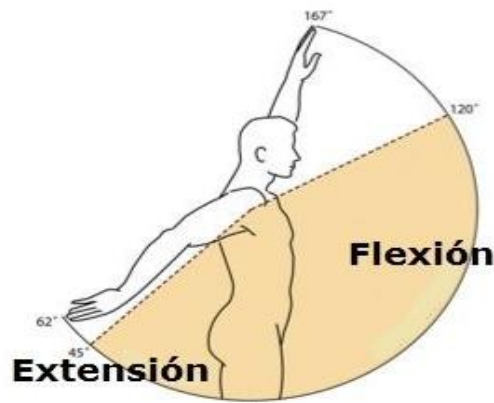
- Costoclavicular (2 haces anteriores y 2 posteriores)
- Esternoclavicular (haz derecho e izquierdo)
- Interclavicular (haz anterior y posterior).

En cada uno de los grupos las articulaciones están mecánicamente unidas, es decir que actúan necesariamente al mismo tiempo. En la práctica, los dos grupos también funcionan simultáneamente, según proporciones variables en el transcurso de los movimientos. De modo que se puede afirmar que las cinco articulaciones del complejo articular del hombro funcionan simultáneamente y en proporciones variables de un grupo a otro.

MOVIMIENTOS DE HOMBRO

Los movimientos de flexo extensión se efectúan en el Plano Sagital en torno a un eje trasversal.

Imagen N° 24: Movimiento de Flexión-Extensión de Hombro

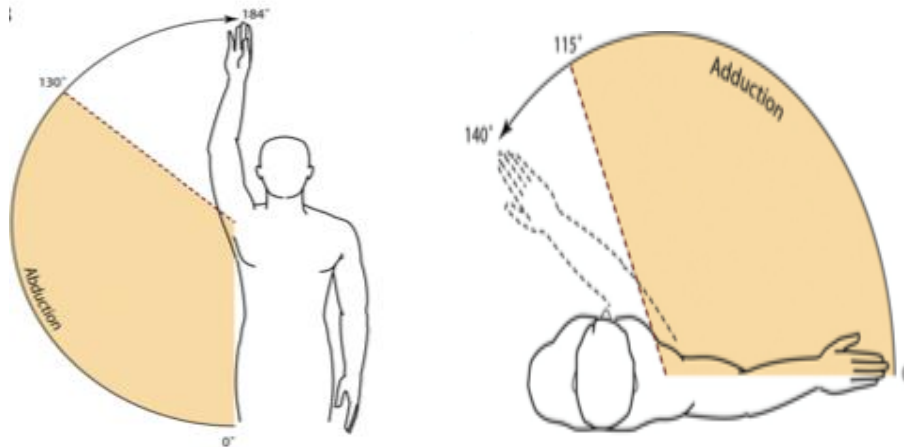


Fuente: Google Académico

- Flexión de Hombro: tiene tres fases: 0-60° intervienen los músculos deltoides, coracobraquial y haz clavicular del pectoral mayor, 60°-120° intervienen el trapecio y el serrato mayor, 120°-180° interviene el raquis lumbar aumentando la lordosis.
- Extensión de Hombro: movimiento de poca amplitud 45° a 50°, intervienen los músculos redondo mayor y menor, porción posterior del deltoides y dorsal ancho, la flexión es un movimiento de gran amplitud, 180°.

Los movimientos de aducción y abducción se efectúan en el Plano Frontal en torno al eje anteroposterior.

Imagen N° 25: Movimiento de Abducción- Aducción de Hombro

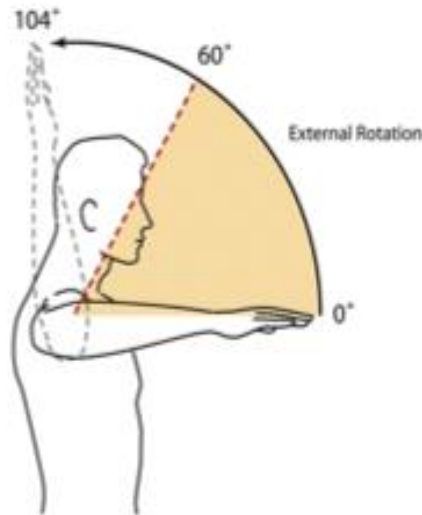


Fuente: Google Académico

- La abducción: es un movimiento que aleja el miembro superior del tronco. La amplitud de la abducción alcanza 180° , el brazo queda vertical por arriba del hombro, al igual que la flexión posee tres fases: 0° - 90° interviene el deltoides y el supraespinoso, 90° - 150° interviene el trapecio y el serrato mayor, 150° - 180° interviene el raquis.
- Aducción: a partir de la posición anatómica es mecánicamente imposible debido a la presencia del tronco, por lo que se necesita una ligera flexión para luego realizar la aducción, intervienen los músculos redondo mayor, dorsal ancho, pectoral mayor y romboides.

La rotación del brazo sobre su eje longitudinal puede realizarse en cualquier posición del hombro. Se trata de la rotación voluntaria o adjunta de las articulaciones con tres ejes y tres grados de libertad.

Imagen N° 26: Movimiento de Rotación Interna y Externa de Hombro

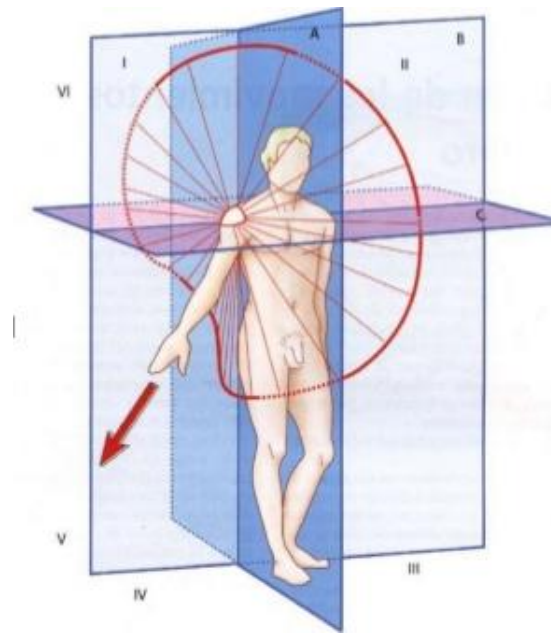


Fuente: Google Académico

- Rotación externa: tiene una amplitud de 80°, está dada por los músculos infraespinoso, supraespinoso y redondo menor.
- Rotación interna: tiene una amplitud de 100° está dada por los músculos dorsal ancho, redondo mayor, Subescapular y pectoral mayor. Para alcanzar la amplitud, se refiere necesariamente que el antebrazo pase por detrás del tronco, lo que asocia cierto grado de extensión al hombro. La libertad de este movimiento es indispensable para que la mano pueda alcanzar la espalda.

- La circunducción combina los movimientos elementales en torno a los tres ejes; cuando esta circunducción alcanza su máxima amplitud, el brazo describe en el espacio un cono irregular: el cono de la circunducción⁸.

Imagen N° 27: Circunducción de Hombro

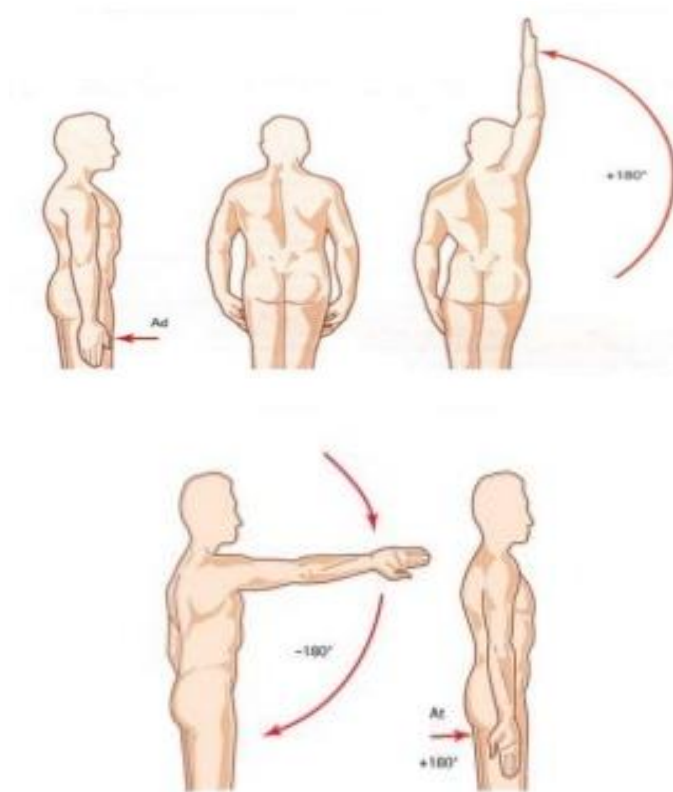


Fuente: Google Académico

PARADOJA DE CODMAN

Partiendo de la posición anatómica, el miembro superior vertical a lo largo del cuerpo, la palma de la mano mirando hacia dentro, el pulgar dirigiéndose hacia delante, en primer lugar, el miembro superior realiza un movimiento de abducción de 180° , de esta posición vertical, con la palma de la mano mirando hacia fuera, el miembro superior realiza una extensión de 180° , en el plano sagital, de este modo, vuelve a la posición inicial a lo largo del cuerpo con la palma de la mano mirando hacia fuera y el pulgar dirigido hacia atrás⁹.

Imagen N° 28: Paradoja de Codman

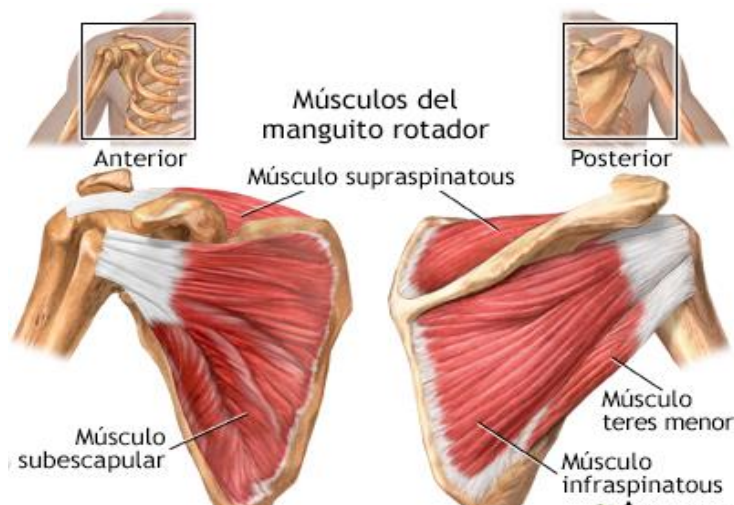


Fuente: Google Académico

TENDINITIS DEL MANGUITO ROTADOR

La tendinitis del manguito de los rotadores corresponde a la inflamación de una serie de tendones que rodean la cápsula articular de la articulación glenohumeral y que finalmente se insertan en el tubérculo mayor y menor del húmero. Los músculos que conforman este grupo son los rotadores laterales: Infraespinoso, redondo menor; rotador medial: subescapular; y un abductor del hombro: el supraespinoso. A partir de estos músculos se originan los tendones responsables de gran parte de los movimientos del hombro.

Imagen N° 29: Músculos que conforman el Manguito Rotador



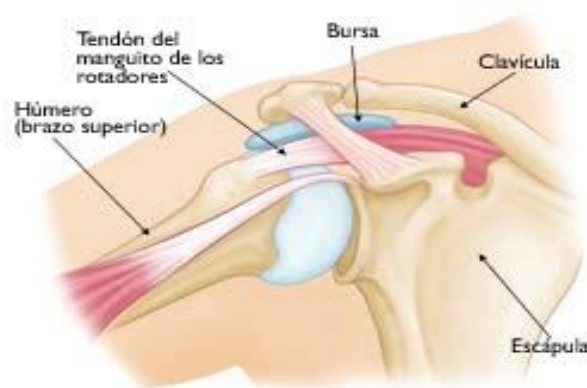
Fuente: Google Académico

Fisiopatología: La inflamación de los tendones de los músculos del hombro, especialmente del manguito de los rotadores, puede presentarse debido al uso repetitivo de los movimientos de rotación medial, lateral y sobre todo abducción. Esta inflamación ocurre porque la zona por donde trascurren los tendones, es una zona muy estrecha rodeada por huesos, lo que promueve

el rozamiento de los tendones con el acromion. Este rozamiento y en algunos casos la compresión, produce la inflamación del tendón.

La tendinitis del manguito rotador es una patología por sobreuso que provoca dolor y discapacidad en el hombro y parte superior del brazo. A menudo se le denomina "pinzamiento" o bursitis. Estos 3 nombres describen la misma condición, causada por la utilización del hombro y brazo en tareas que son repetitivas y que con frecuencia incluyen movimientos del brazo por encima del plano del hombro.

Imagen N° 30: Tendinitis de Manguito Rotador



Fuente: Google Académico

La articulación glenohumeral es una articulación esferoídea, representada por la amplia superficie de la cabeza del húmero y la pequeña superficie glenoidea de la escápula. El elemento que adapta estas superficies distintas en tamaño, es un anillo de fibrocartílago que se adhiere en la periferia de la superficie glenoidea. A pesar de esta solución biomecánica, la articulación

glenohumeral presenta gran inestabilidad desde el punto de vista articular, pero a su vez una alta capacidad de movimiento. El conjunto de tendones que rodean la articulación y que forman el manguito de los rotadores le confiere la estabilidad que los elementos ligamentosos no le pueden dar.

La articulación de hombro tiene dos características que la hacen especialmente susceptible de lesionarse, por una parte, es una zona donde el flujo de sangre hacia los tendones es bajo, por lo que ante un daño no se regenera con facilidad; además, es una zona muy estrecha rodeada por hueso, facilitando el rozamiento de los tendones con los elementos óseos de la zona y favoreciendo la inflamación; esto a la larga puede deteriorar los tendones del manguito y producir la fatiga del tendón y posteriormente la ruptura.

➤ Síntomas y signos:

El principal indicador es un dolor asociado fundamentalmente con el movimiento del brazo. La sensación de dolor del hombro suele aumentar con los movimientos de elevación del brazo con o sin resistencia, con los movimientos de rotación del hombro y en la carga o transporte de cargas. A medida que la enfermedad avanza, el dolor en el hombro puede extenderse hacia el brazo generando disminución de la movilidad del hombro.

Un examen físico puede revelar sensibilidad en el hombro. Habitualmente hay impotencia funcional del hombro debido al dolor y debilidad muscular.

Las radiografías pueden mostrar condensación ósea en el lugar de inserción de los tendones, la resonancia magnética puede mostrar el engrosamiento provocado por la inflamación en el manguito de los rotadores, o un desgarro parcial o total en algunos tendones.¹³

Las actividades deportivas que se asocian con frecuencia a esta condición son los deportes de raqueta, la natación, los deportes de lanzamiento y el levantamiento de pesas. Cuando el atleta aumenta su nivel de actividad demasiado rápidamente o entrena durante largos periodos de tiempo, los grupos músculo-tendinosos pueden inflamarse. El resultado es: dolor, sensibilidad local e incapacidad para realizar movimientos con el hombro afecto.¹⁴

La tendinitis del manguito rotador se origina por la compresión de los tejidos blandos entre la cabeza del húmero y el techo formado por el proceso acromial de la escápula y el ligamento coracoacromial, cuando se lleva el brazo en abducción y rotación interna. Al ocurrir esto en cada brazada se generan una serie de microtraumas por compresión en parte del tendón del supraespinoso. Una parte del tendón, presenta una zona avascular a un centímetro de su inserción en el troquíter, cuando se realiza la abducción del brazo. Esto hace que sea un tendón vascularmente vulnerable y el gesto de

¹³ Información obtenida de:

http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Informacion%20estructural/TrastornosFrecuentes/extremidades%20superiores/ficheros/Tendinitis_Manguito_Rotadores.pdf, revisada por última vez 24/09/2016

¹⁴ Información obtenida de:

<http://www.traumazamora.org/infopaciente/hombrodolor/hombrodolor.htm>, revisada por última vez 25/09/2016

crol y mariposa repetido durante años de entrenamiento le provocará una serie de cambios degenerativos, pudiendo llegar a una bursitis.¹⁵

Cuando los músculos del manguito rotador no pueden llevar a cabo sus funciones correctamente ya sea por fatiga o por debilidad o por cualquier otro motivo, se generan choques repetitivos sobre los tejidos suprahumerales, conforme la cabeza del húmero comprime el acromion y el ligamento coracoacromial.¹⁶

La afección se desarrolla ya sea por una técnica incorrecta relacionada con un desequilibrio de las fuerzas y flexibilidad, o el ascenso muy rápido de volumen o de la intensidad. El nadador realiza el mismo gesto en cada entrenamiento y durante muchos años. El dolor suele aparecer en la segunda fase de recobro, justo antes de iniciar la fase acuática. En este punto el hombro es abducido a 90°, con rotación interna y el rolido del cuerpo alcanza su máximo sobre el plano horizontal.

Al fatigarse el deportista ocurre un empeoramiento de la ejecución de la técnica. El signo inicial de fatiga en crol es la caída del codo hacia el plano horizontal, junto con la disminución basculante del cuerpo. Para hacer que la caída del codo sea menor, se debe fortalecer el manguito rotador, y

¹⁵Información obtenida de:
<https://es.scribd.com/document/325505096/Lesiones-y-Accidentes-Deportivas-en-Nadadores-Federados>, revisada por última vez 25/09/2016

¹⁶Información obtenida de: <http://eugdSPACE.eug.es/xmlui/handle/123456789/32>, revisada por última vez 26/09/2016

realizar pausas activas que permitan la recuperación y el mejoramiento de la técnica⁸.

CAUSAS DE TENDINITIS DEL MANGUITO ROTADOR EN LA NATACIÓN

Las causas comunes de tendinitis del manguito rotador en la natación son: el sobreuso, el mal uso, el abuso y el desuso de las estructuras que conforman la articulación glenohumeral.

- Sobreuso, es someter las estructuras del hombro a una carga de entrenamiento y a un número de repeticiones muy elevado que no respete los tiempos normales de recuperación para esos tejidos y puede derivar en una disminución de la fuerza y de la resistencia muscular. Un ejemplo sería alguien que pasara en una semana de nadar 5000 metros diarios a nadar 9000 metros diarios sin hacer el cambio de una manera más gradual.
- El mal uso, va referido a que ejecute de manera incorrecta la técnica de natación en cualquier estilo que practique. Un ejemplo común es el inadecuado o el excesivo giro del tronco encada brazada en el estilo crol, generando una excesiva aducción horizontal y propiciando así el pinzamiento.
- El abuso, es la demanda de excesivo esfuerzo a tejidos normales que no están acostumbrados, como es el caso de los nadadores que

entrenan mucho con palas de mano, incrementando la demanda de fuerza a los tejidos del hombro y aumentando así las probabilidades de afectar a sus tendones y de generar un cuadro de tendinitis.

- El desuso, por último, ocurre cuando el nadador se toma períodos de descanso e inactividad muy prolongados que resultan en atrofia muscular o en una alteración del control neuromuscular de la musculatura estabilizadora del hombro.¹⁷

¹⁷ Información obtenida de: <http://eugdSPACE.eug.es/xmlui/handle/123456789/32>, revisada por última vez 26/09/2016

BIOMECÁNICA DE LA NATACIÓN

La práctica de la natación implica una gran variedad de movimientos de hombro, con diversos ángulos de rotación interna o externa o de protracción o retracción escapular en cada caso.

De los cuatro estilos existentes: mariposa, espalda, pecho y crol, nos centraremos en la descripción de Estilo Crol o Libre, debido a que es el más rápido, más fácil de aprender y el más utilizado en los entrenamientos más allá de la especialidad del nadador.

ESTILO CROL O LIBRE

El crol o estilo libre, es el estilo más popular y el más empleado durante los entrenamientos. La fuerza para impulsarse en el agua proviene en un 80% de la extremidad superior, y en un 20% de las piernas.

La brazada de la técnica libre en natación se efectúa en dos etapas, la fase acuática (tracción) que comprende la entrada, el agarre y el empuje, mientras que la fase aérea (recobro) corresponde al momento en el cual el brazo sale del agua, para iniciar nuevamente el ciclo; donde la articulación del hombro se convierte en la protagonista principal de este gesto en natación.

FASES DEL MOVIMIENTO

A) FASE ACUÁTICA:

➤ Entrada:

La mano entra al agua directamente en frente de su hombro. El brazo debe estar flexionado con el codo en una posición más elevada que la mano, la escapula elevada y en retracción, la muñeca flexionada unos grados desde la línea media del antebrazo, palma de la mano hacia abajo y hacia afuera. Entran al agua dedos, muñeca, antebrazo, codo y brazo en ese orden.

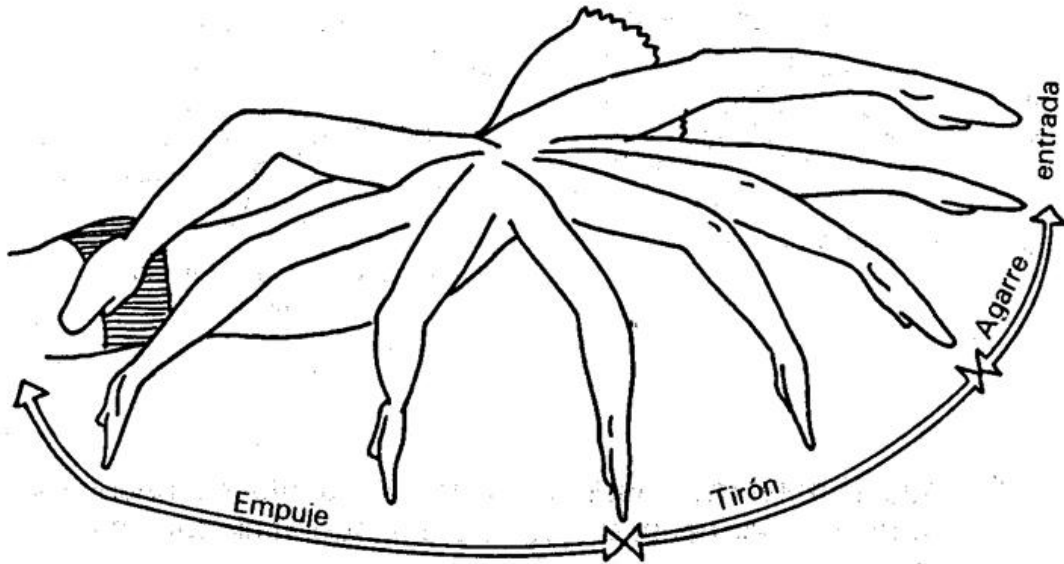
➤ Agarre:

Se realiza en primer lugar con la mano, la muñeca y luego con el brazo, como si se estuviera bordeando un barril, mientras que la parte superior del brazo permanece próximo a la superficie. (El pectoral mayor es responsable de iniciar e imprimir fuerza a la aducción). Cuando el antebrazo está casi vertical, la parte superior del brazo se une a la superficie total del brazo. En la mitad de la tracción el codo alcanza la máxima flexión (aprox. 90 grados)

➤ Empuje:

El brazo comienza su extensión, cambiando la dirección de la mano hacia fuera y hacia arriba, la mano alcanza la máxima aceleración. Al final la mano se dirige hacia fuera, arriba y atrás. La mano sale del agua con la palma dirigida hacia el muslo.

Imagen N° 31: Fase Acuática

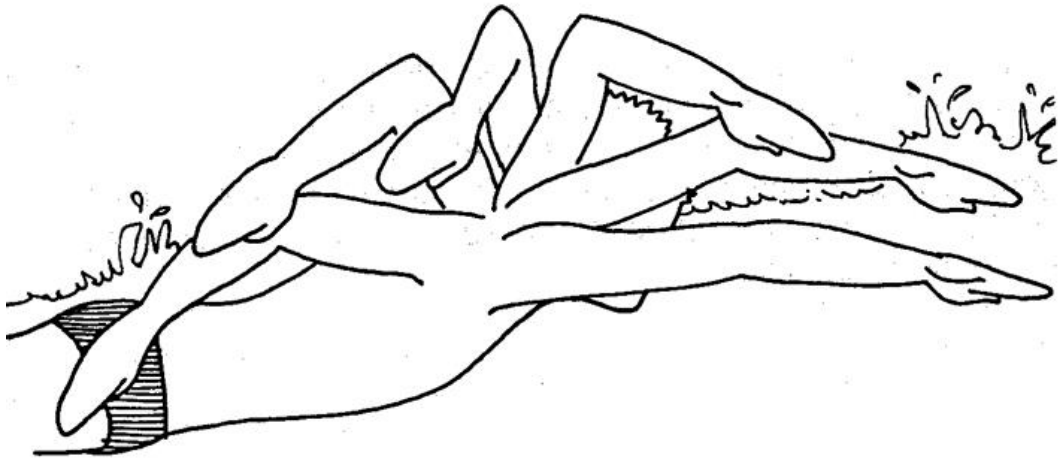


Fuente: Google Académico

B) FASE AÉREA:

El recobro comienza cuando la mano está dentro del agua. Debido al rolido, el hombro es lo primero que sale del agua, luego y debido a la flexión del brazo sale codo, antebrazo y mano, a continuación, el brazo se eleva para ser extendido y nuevamente realizar la entrada al agua directamente frente del hombro.

Imagen N° 32: Fase Aérea o de Recobro



Fuente: Google Académico

MÚSCULOS MOTORES PRIMARIOS EN CADA FASE

FASE ACUÁTICA:

- Trapecio Superior: Fijación escapular
- Romboides: Retracción escapular.
- Serrato anterior: Protacción y retracción escapular.
- Latísimo del dorso: Extensión del hombro
- Supraespinoso: Deprime la cabeza del húmero
- Pectoral mayor: Aducción y rotación interna de hombro
- Deltoides posterior: Extensión hombro
- Subescapular

Al Final de la fase acuática el tríceps extiende el hombro.

FASE AÉREA:

- Deltoides medio: abducción de hombro
- Supraespinoso: Abducción de hombro
- Trapecio superior: Eleva la escapula
- Romboides: Retracción escapular
- Serrato anterior: Asiste la rotación y la protacción de escapula.¹⁸

¹⁸Información obtenida de <https://es.scribd.com/doc/3792826/Analisis-Biomecanico-Brazada-Natacion>, revisada por última vez 27/09/2016

2.2 ANTECEDENTES

Para poder realizar la investigación se ha basado en diferentes fuentes de información como es el caso de tesis, en las cuales se ha encontrado una ayuda importante y contundente para la presente investigación, encontrando sólo Tesis Internacionales y Nacionales, debido a que Tesis Regionales y Locales a nivel de Universidades locales no se pudieron encontrar.

2.2.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Barbosa Yáñez, Fredy Paúl (2013).Ecuador, Realizó un estudio de Tesis para optar su título de Licenciado en Ciencias de la Educación, Mención: Cultura Física; titulado “Las Lesiones Físicas y su incidencia en la práctica de la Natación en los estudiantes de la Escuela Simón Bolívar de la Ciudad de Latacunga”; cuyo objetivo principal es Conocer la incidencia de las lesiones físicas para conseguir una mejor práctica de la natación en los estudiantes de la escuela Simón Bolívar y Elaborar una guía de prevención de lesiones físicas para la práctica de la natación en los estudiantes de la escuela Simón Bolívar, se contó con una población de 122 y una muestra de 93 personas. Se llevó a cabo una Investigación de tipo Básica Descriptiva Exploratoria. Resultado final después de aplicar encuestas es para 6 grados de libertad a un nivel de 0,05 se obtiene en la tabla 12,59 y como el valor del ji-cuadrado calculado es 15.28 se encuentra fuera de la región de aceptación, entonces se rechaza la hipótesis nula por lo que se acepta la hipótesis alternativa que dice: “Las lesiones físicas afectan significativamente a la práctica de la natación en los estudiantes de la

escuela Simón Bolívar de la ciudad de Latacunga en el periodo académico 2012-2013”. Conclusión se determina que las lesiones físicas afectan a que los estudiantes de la escuela “Simón Bolívar” no realicen una efectiva práctica deportiva.

Bailón Cerezo, Javier (2013). España. Realizó un estudio de Tesis para optar su título de Licenciado en Terapia Física; titulado “Dolor De Hombro en Nadadores de Competición”. Cuyo objetivo general es Conocer la prevalencia de dolor de hombro en una fase de entrenamiento específico en nadadores de competición, así como sus características y su relación con factores antropométricos y deportivos y Observar en nadadores de competición con y sin dolor de hombro, la presencia de DE y de PGMs, activos y latentes, en 19 músculos en los que su presencia puede generar dolor de hombro. Métodos:1) Estudio piloto de prevalencia dirigido a la consecución del primer objetivo. Ciento cuarenta nadadores/as entre 12 y 24 años cumplimentaron, durante una fase de entrenamiento específico, un cuestionario que recogió las siguientes variables: edad, sexo, peso, altura, años de práctica, especialidad, práctica de otros deportes que involucren el miembro superior, realización de ejercicios con pesas, episodios previos de dolor, realización de estiramientos y tratamiento de Fisioterapia; intensidad del dolor durante la actividad y en reposo empleando la Escala Visual Analógica; localización del dolor; sensación de dolor extendido desde espalda o cuello, o hacia el brazo; momento de aparición en la sesión; momento de aparición en el ciclo de brazada; estilo al que se asocia; factores agravantes y consecuencias sobre el entrenamiento. 2) Estudio piloto

transversal dirigido a la consecución del segundo objetivo. Cinco nadadores con dolor de hombro y 10 nadadores sin dolor de hombro fueron sometidos a una valoración fisioterapéutica de los movimientos escapulares, mediante el Scapular Dyskinesis Test (SDT), y a una exploración para valorar la presencia de PGMs en los músculos involucrados. Resultados: el 25,7% de los nadadores revelaron padecer dolor de hombro en el momento del estudio. Se hallaron relaciones estadísticamente significativas entre el dolor de hombro y: episodios previos de dolor ($p < 0,001$), una experiencia superior a tres años ($p = 0,014$), el Índice de Masa Corporal ($p = 0,015$) y la especialidad estilo ($p = 0,008$) y distancia ($p = 0,011$) del nadador. El dolor fue significativamente más intenso durante la actividad que en reposo ($p < 0,001$). La DE se observó tanto en nadadores con dolor de hombro como en nadadores sin dolor. Los nadadores con dolor de hombro mostraron una elevada frecuencia de PGMs activos. Los PGMs podrían ser una causa de dolor en el hombro del nadador de competición.

Calvopiña Soto, Fausto Medardo (2014). Ecuador. Realizó un estudio de Tesis para optar su título de Licenciado en Ciencias de la Educación, Mención: Cultura Física; titulado “La rehabilitación física y su incidencia en la preparación deportiva de los seleccionados de natación de la Federación Deportiva de Pastaza”; cuyo objetivo es el establecer un protocolo fisioterapéutico de rehabilitación física como medida preventiva ante una lesión muscular beneficiando a todos los deportistas de natación. Englobando así las variables e integrando cada una de ellas de forma bibliográfica y de campo ya que se realiza en el lugar de los hechos con la

colaboración de todos los seleccionados de natación. En vista de que la población no es numerosa, por confiabilidad de la investigación se trabajará con la totalidad de la misma de 15 deportistas. Se llevó a cabo una Investigación de tipo Básica Descriptiva Explicativa y Exploratoria. Resultado Si (x^2) Chi Cuadrado (tabla) = 15,086, calculada es igual a 21,6479 de acuerdo a las regiones planteadas el valor calculado 21,6479 es >(mayor) a 15,086 x^2 de la tabla, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que dice: “La técnica deportiva influye en la prevención de lesiones físicas de los seleccionados de natación de la federación Deportiva de Pastaza”. Concluyendo que los entrenadores de la federación deportiva de Pastaza no tienen un protocolo de procedimientos, relacionados a la atención de los deportistas que sufren lesiones durante los entrenamientos y participación en competencias oficiales.

Ibarra Mancera, María Fernanda (2013). México. Realizó un estudio de Tesis para optar su título de Licenciado en Terapia Física; titulado “Frecuencia de contracturas y sus cambios con estiramientos facilitados en los alumnos del equipo juvenil de natación del centro de desarrollo del deporte Gral. Agustín Millán Vivero Toluca, Estado de México, de mayo a julio de 2012”; cuyo objetivo es Determinar la frecuencia de contracturas y sus cambios con estiramientos facilitados en los alumnos que integran el equipo juvenil de natación del Centro de desarrollo para el deporte “Gral. Agustín Millán Vivero”. Material y métodos. Se llevó a cabo un estudio de tipo descriptivo, transversal y prospectivo en el cual se analizaron las contracturas de pectoral mayor, esplenio del cuello y de la cabeza e

isquiotibiales antes y después de realizar un programa de estiramientos musculares a un grupo de 18 adolescentes entre 13 y 18 años que practican natación con la finalidad de disminuir contracturas musculares en un programa de 24 sesiones. Resultados. Después del tratamiento de estiramientos se logró disminuir en el 100% de los alumnos al menos una de las tres contracturas musculares presentadas al momento de la medición. Concluyendo que un adecuado programa de estiramientos permite la disminución de las contracturas musculares y brinda beneficios en la flexibilidad y movilidad del deportista al momento de realizar su actividad.

Nájera Espinosa, Camila Isabel (2013). Ecuador. Realizó un estudio de Tesis para optar su título de Licenciado en Terapia Física; titulado “Validación de una Propuesta de Prevención para la Tendinitis del Supraespinoso para Nadadores” Cuyo objetivo es Validar una propuesta de prevención de tendinitis del supraespinoso para los nadadores profesionales de la Selección de Natación de la Provincia de Pichincha. La población está conformada por 20 nadadores y 3 entrenadores y la muestra se constituyó de 12 nadadores que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión. Se realizó una Investigación tipo descriptiva explicativa y exploratoria. Resultado después de haber realizado toda la investigación, podemos retomar la hipótesis planteada al principio de la investigación, la cual estipulaba que “Al realizar una buena prevención en la tendinitis del supraespinoso se mejora el rendimiento en los entrenamientos y sobre todo en los resultados competitivos” Luego de aplicar la propuesta durante 3 meses podemos concluir que se ha comprobado la hipótesis, ya que los

nadadores comentaron, que a pesar del cansancio, su entrenamiento fue eficiente, tomando en cuenta las cargas y volúmenes que se exigían, no hubo necesidad de pausas por patologías de hombro. Una vez concluida la investigación se observó una mejora de los movimientos de la articulación del hombro, esto nos indica que la propuesta aumenta los rangos de movimiento de la articulación del hombro. Luego de realizar el test de FMS puede concluir que la flexibilidad de los nadadores aumentó notablemente. Al comienzo de la investigación presentaban un resultado de 2 puntos, y al finalizar la investigación todos llegaron a un resultado de 3 puntos, lo que significa una flexibilidad óptima. La propuesta ayudó a aumentar la flexibilidad de la articulación del hombro.

2.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Andamayo Alvaro, Milena (2012). Perú. Realizó un estudio de Tesis para optar el título de Especialista en Radiología; titulado “Hallazgos por resonancia magnética de la patología del manguito rotador, Hospital Militar, agosto 2010- julio 2011”. Cuyo objetivo es Comparar los hallazgos ecográficos con la sospecha diagnóstica y el examen físico de los pacientes con hombro doloroso en el Hospital Militar Central. Describir la patología y los hallazgos ecográficos en los pacientes con hombro doloroso del Hospital Militar Central.

Se revisaron 78 historias clínicas, excluyéndose 12 pacientes por falta de impresión diagnóstica. Se realizó el análisis con 66 pacientes. La edad promedio fue de 59.45 años. Hubo 47 (71.2%) varones y 19 (28.8%) mujeres. Los hallazgos ecográficos más comunes fueron: tendinitis del supraespinoso en 37 (56.1%) casos, desgarro del supraespinoso en 15 (22.7%) casos y tenosinovitis del bíceps en 13 (19.7%). Se pudo evaluar adecuadamente la sensibilidad y especificidad del examen clínico en los casos de tendinitis (70.25% sensibilidad y 58.62% especificidad) y desgarro (53.3% sensibilidad y 72.54% especificidad) del tendón del supraespinoso. Conclusiones: La ecografía de hombro debe ser utilizada siempre que sea posible para mejorar el diagnóstico y el tratamiento del hombro doloroso. La agudeza del examen físico es poco significativa para el diagnóstico de las patologías en los pacientes con síndrome de hombro doloroso.

Arias Nieto, Víctor Lozano (2003). Perú. Realizó un estudio de Tesis para optar su título de Especialista en Medicina de Rehabilitación; titulado “Tratamiento con Láser del Síndrome de Hombro Doloroso”; cuyo objetivo es Establecer los beneficios terapéuticos del uso del láser en pacientes con Síndrome de Hombro Doloroso, Identificar y describir los elementos biodemograficos en el Síndrome de Hombro Doloroso, Establecer la dosis terapéutica como tratamiento indicado de los casos y la cantidad de sesiones que se requieren. Población se seleccionaron 298 pacientes con diagnóstico de Síndrome de Hombro Doloroso. Se realizó una Investigación retrospectiva descriptiva y analítica. Conclusión La presentación de casos con la patología en estudios es 1.44 veces más frecuente e hombres que en mujeres, lo cual posiblemente se deben a que dicho hospital militar atiende mayormente a varones; las edades con mayor prevalencia fue la comprendida mayores de 41 años.

Avila Awa, Susana Patricia y Canchanya Cervantes, Tania Luz (2005). Perú. Realizaron un estudio de Tesis para optar su título de Licenciado en Tecnología Médica en el área de Terapia Física y Rehabilitación; titulado “Eficacia del Método Cyriax en pacientes con Tendinitis Bicipital y Supraespinoso en el Hospital Nacional Hipólito Unanue entre febrero a julio del 2004”. El presente estudio se realizó en el Hospital Nacional Hipólito Unanue en un periodo de 6 meses (febrero a julio 2004) en que se logra captar 17 pacientes, que fueron divididos aleatoriamente en dos: grupo experimental y grupo control, previo cumplimiento de los criterios de inclusión. Este es un estudio pre-experimental, prospectivo y longitudinal,

donde el objetivo principal es demostrar la eficacia del Método Cyriax considerando dos variables: dolor y capacidad funcional. Los pacientes seleccionados fueron sometidos a dos exámenes ecográficos, el primero para confirmar el diagnóstico clínico y el segundo para controlar la evolución del proceso. Del mismo modo se realizó la evaluación fisioterapéutica al inicio y término de ambos tratamientos y se controló mediante una ficha la evolución de cada paciente diariamente. Conclusión en la presente investigación se encontró que el método Cyriax es más eficaz en el manejo del dolor, con resultados significativamente beneficiosos. El tratamiento experimental presentó un índice de mejora de 76.3% y el convencional de 54.3%; con lo cual es el método Cyriax el que disminuye el dolor con mayor eficacia. Con respecto a la capacidad funcional no se presentaron significativas diferencias estadísticas entre ambos tratamientos.

Saldaña del Pielago, Julio (2013). Perú. Realizó un estudio de Tesis para optar el título de Especialista en Radiología; titulado "Comparación de los Hallazgos Ecográficos y el Examen Físico en pacientes con Hombro Doloroso". Cuyo objetivo es Comparar los hallazgos ecográficos con la sospecha diagnóstica y el examen físico de los pacientes con hombro doloroso en el Hospital Militar Central. Describir la patología y los hallazgos ecográficos en los pacientes con hombro doloroso del Hospital Militar Central.

Se realizó un estudio observacional y retrospectivo en los pacientes con hombro doloroso del Hospital Militar Central a quienes se les había realizado una ecografía de hombro durante los meses de Julio a Diciembre del 2003,

revisándose las historias clínicas y los informes ecográficos. Se evaluó la frecuencia de los hallazgos ecográficos en este grupo de pacientes. Se revisaron 78 historias clínicas, excluyéndose 12 pacientes por falta de impresión diagnóstica. Se realizó el análisis con 66 pacientes. La edad promedio fue de 59.45 años. Hubo 47 (71.2%) varones y 19 (28.8%) mujeres. Los hallazgos ecográficos más comunes fueron: tendinitis del supraespinoso en 37 (56.1%) casos, desgarró del supraespinoso en 15 (22.7%) casos y tenosinovitis del bíceps en 13 (19.7%). Se pudo evaluar adecuadamente la sensibilidad y especificidad del examen clínico en los casos de tendinitis (70.25% sensibilidad y 58.62% especificidad) y desgarró (53.3% sensibilidad y 72.54% especificidad) del tendón del supraespinoso. Conclusiones: La ecografía de hombro debe ser utilizada siempre que sea posible para mejorar el diagnóstico y el tratamiento del hombro doloroso. La agudeza del examen físico es poco significativa para el diagnóstico de las patologías en los pacientes con síndrome de hombro doloroso.

Suarez López, Mayli (2013). Perú. Realizó un estudio de Tesis para optar su título de Licenciado en Tecnología Médica en el área de Terapia Física y Rehabilitación; titulado "Frecuencia y estrategias de prevención de lesiones músculo-esqueléticas en fisioterapeutas de Lima Metropolitana, diciembre 2012". Cuyo objetivo es Determinar la frecuencia y la aplicación de estrategias de prevención de las lesiones músculo-esqueléticas en fisioterapeutas de Lima Metropolitana.

Diseño: Estudio observacional, descriptivo de corte transversal.

Métodos: El estudio se llevó a cabo en cuatro centros hospitalarios de Lima Metropolitana (1 Hospital Minsa II nivel, 1 Hospital Es Salud, 1 Hospital de las Fuerzas Armadas y 1 Instituto especializado). La población estudiada fue de 60 fisioterapeutas de 25 a 59 años de edad. El 56,7% correspondió al género femenino. Los datos fueron recolectados mediante un cuestionario, el cual estuvo dividido en datos del profesional (edad, sexo, años en actividad, institución donde labora y área principal de trabajo); salud laboral (presencia o ausencia de dolor músculo-esquelético en los últimos 12 meses relacionado al trabajo de fisioterapeuta y localización anatómica de la lesión) y estrategias de prevención, donde se colocó una lista de 10 estrategias con el fin de saber con qué regularidad las llevan a cabo. Se realizó el análisis estadístico mediante el programa informático SPSS v21.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

ARTICULACIÓN: Conexión entre dos o más huesos, constituida por partes blandas, ligamentos, capsula y membrana sinovial.

BIOMECÁNICA: Es una disciplina científica que tiene por objeto el estudio de las estructuras de carácter mecánico que existen en los seres vivos fundamentalmente del cuerpo humano.

ESTIRAMIENTO: El estiramiento, hace referencia a la práctica de ejercicios suaves y mantenidos para preparar los músculos para un mayor esfuerzo y para aumentar el rango de movimiento en las articulaciones.

DOLOR: se define como "una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a un daño real o potencial del tejido, o se describe en términos de dicho daño". Sin embargo, para todos nosotros, el dolor es simplemente una sensación desagradable de que algo nos hace daño.

ELONGACIÓN: Es el trabajo físico que se realiza dentro de una actividad deportiva, luego del ejercicio el músculo queda con una contracción en el cual por medio de la elongación logramos que el musculo llegue a un estado pasivo.

MÚSCULO: Es un tejido contráctil que forma parte del cuerpo humano. Está conformado por tejido muscular.

TENDÓN: Es una parte del músculo estriado, de color blanco, de consistencia fuerte y no contráctil, constituido por fibras y trigo metamorfofísico de tejido conectivo que se agrupan en fascículos y follajes.

TONO MUSCULAR: Es un estado permanente de contracción parcial, pasiva y continua en el que se encuentran los músculos.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

✓ Investigación Descriptiva

Porque se ha podido describir y analizar el proceso de aparición de la lesión, cómo se manifiesta en este caso tras la práctica deportiva, y lo que se quiere lograr con un programa de prevención.

✓ Investigación Aplicativa

Porque en base a conocimientos teóricos y prácticos adquiridos, fue necesaria la aplicación de un programa de prevención para beneficio y utilidad en este caso del equipo de natación y así la obtención de buenos resultados.

3.1.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

✓ Investigación Prospectiva

Porque la información fue obtenida de un presente, hacia futuro, lo que se observó en la práctica de natación de los alumnos y su falta de un programa de prevención de lesiones, específicamente de hombro, lo que me conllevó

a proponer e incluir el programa de prevención de tendinitis del manguito rotador, para poder observar resultados hacia futuro.

3.2 MÉTODO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

✓ Método Inductivo

Porque estudia el problema de manera particular en este caso la tendencia de padecer tendinitis en hombro con la práctica de natación, permitiendo plantear la hipótesis y demostrarla, para llegar alcanzar conclusiones generales, como son los resultados positivos de la aplicación del programa de prevención.

3.2.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

✓ Investigación Diacrónica o de Corte Longitudinal

Porque se pudo observar cambios o resultados a lo largo de un periodo de tiempo, de la misma muestra de 15 alumnos del equipo de natación.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

3.3.1 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de la investigación estuvo conformada por los 50 alumnos pertenecientes al equipo de natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa -Sullana.

La muestra de la investigación estuvo conformada por 15 alumnos pertenecientes al equipo de natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa -Sullana, en base a los criterios de inclusión y exclusión.

3.3.2 CRITERIOS

✓ Criterio de Inclusión

- Alumnos que pertenezcan al Equipo de Competencia de Natación
- Alumnos que estén comprendidos entre las edades de 12 a 15 años
- Alumnos que naden el Estilo Libre
- Alumnos que no presenten tendinitis del manguito rotador
- Alumnos cuyo representante haya firmado el consentimiento informado

✓ **Criterio de Exclusión**

- Alumnos que no pertenezcan al Equipo de Competencia de Natación
- Alumnos menores de 12 años y mayores de 15 años
- Alumnos que naden Estilo Pecho, Espalda y Mariposa
- Alumnos que estén padeciendo de tendinitis del manguito rotador
- Alumnos cuyo representante no haya firmado el consentimiento informado

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Definición Conceptual	Indicadores	Subindicadores	Escala
Programa de Fortalecimiento y Estiramiento Muscular	<p>Conjunto de técnicas destinadas a disminuir riesgo de lesiones físicas y aumentar el rendimiento deportivo.</p> <p>El fortalecimiento y el estiramiento muscular tienen como objetivo mejorar la funcionalidad de la musculatura, fortaleciéndola y haciéndola más eficiente, a la vez incrementa la flexibilidad muscular, mantiene y aumenta el rango de movimiento articular.</p>	Fuerza Muscular	Test de Daniels	Ordinal
		Rango Articular	Test de Movilidad Articular	Ordinal
Tendinitis del Manguito Rotador	<p>Corresponde a la inflamación de una serie de tendones que rodean la cápsula articular de la articulación glenohumeral, siendo una patología por sobreuso que provoca dolor y discapacidad en el hombro y parte superior del brazo.</p>	Factores de Riesgo:		
		Inadecuada técnica de nado	Encuesta	Nominal
		Implementos Inadecuados	Encuesta	Nominal
		Falta de fortalecimiento y estiramiento muscular	Encuesta	Nominal
	Afectación del Manguito Rotador:			
	M.Supraespinoso	Test de Jobe	Nominal	

		M.Infraespinoso y M.Redondo Menor	Test de Patte	Nominal
		M.Subescapular	Test de Gerber	Nominal

3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS

3.5.1 TÉCNICAS

- ✓ SPSS 23.0: Esta herramienta permitió procesar, analizar las encuestas realizadas y test, para establecer resultados a través de tablas estadísticas y gráficos estadísticos.

3.5.2 INSTRUMENTOS

- ✓ ENCUESTA: Se aplicó una encuesta con la finalidad de obtener respuestas reales a las preguntas establecidas, sobre el problema de investigación, básicamente referidas al deporte de la natación.

En la última parte de la encuesta se agregaron dos test para la evaluación de rango articular y fuerza muscular e hombro, antes y después del programa de fortalecimiento muscular

- Test de Movilidad Articular, con el cual evaluamos los rangos de movimiento de la articulación de hombro.
- Test de Daniels, se evaluó la fuerza muscular de distintos grupos musculares implicados en la movilidad del hombro.

También se utilizaron test específicos para descartar la presencia de tendinitis del manguito rotador: estos test fueron aplicados a los alumnos deportistas después de las pruebas de competición que se realizaron al término del programa de prevención con la finalidad de descartar una tendinitis del manguito rotador.

- Test de Jobe: Hombro en abducción de 90° en el plano escapular y rotación interna máxima. Se debe mantener la posición ante la aplicación de una fuerza de descenso en los brazos.

- Test de Patte: Hombro en abducción a 90° y flexión de codo 90°, realizar rotación externa contra resistencia por parte del examinador.

- Test de Gerber: El dorso de la mano colocado en la zona lumbar media, con el codo flexionado 90°, el examinador separa la mano de la zona lumbar unos 5-10 cm, y se le solicita que mantenga dicha posición.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El estudio incluyó una muestra de 15 alumnos de 12 a 15 años, se sintetizó en una base de datos utilizando el programa SPSS 23.0, en el cual se lograron los resultados que se detallan a continuación.

4.1. DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS:

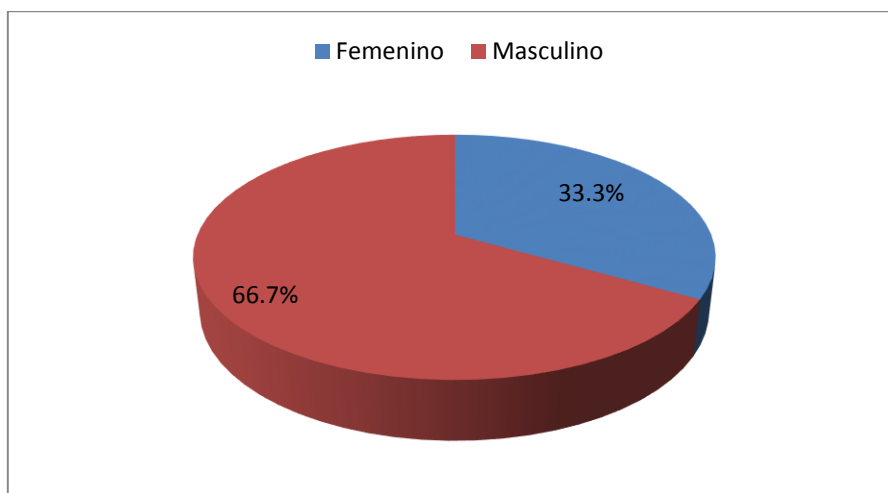
Descripción de las principales características de los alumnos pertenecientes al Equipo de Natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa, Provincia Sullana - Región Piura

Tabla N° 01: Características principales de los alumnos pertenecientes al Equipo de Natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa, Provincia Sullana - Región Piura.

Características		N°	%
Sexo	Femenino	5	33,3%
	Masculino	10	66,7%
	Total	15	100,0%
Edad	12 Años	5	33,3%
	13 Años	4	26,7%
	14 Años	4	26,7%
	15 Años	2	13,3%
	Total	15	100,0%

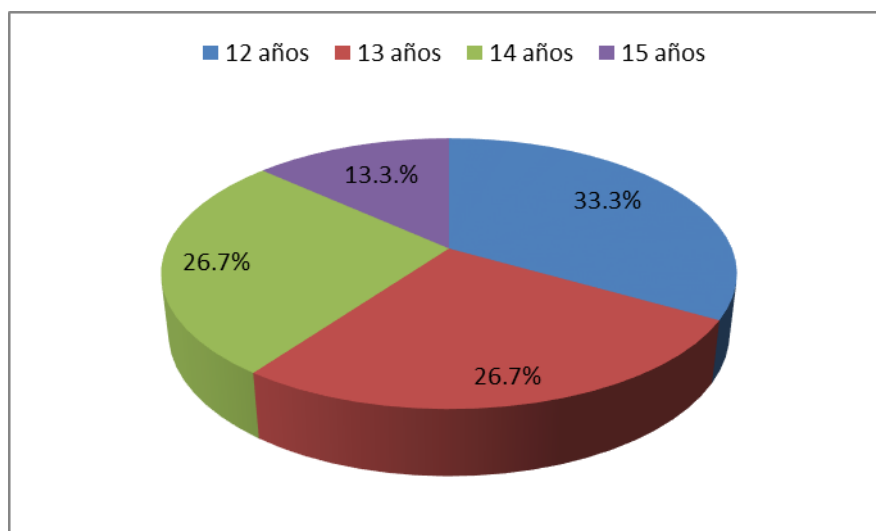
Fuente: Encuesta aplicada a los alumnos por la investigadora
Elaboración propia

Gráfico N° 01: Sexo de los alumnos pertenecientes al equipo de natación del Colegio Particular Santa Rosa



Fuente: Encuesta aplicada a los alumnos por la investigadora
Elaboración propia

Gráfico N° 02: Edad de los alumnos pertenecientes al equipo de natación del Colegio Particular Santa Rosa



Fuente: Encuesta aplicada a los alumnos por la investigadora
Elaboración propia

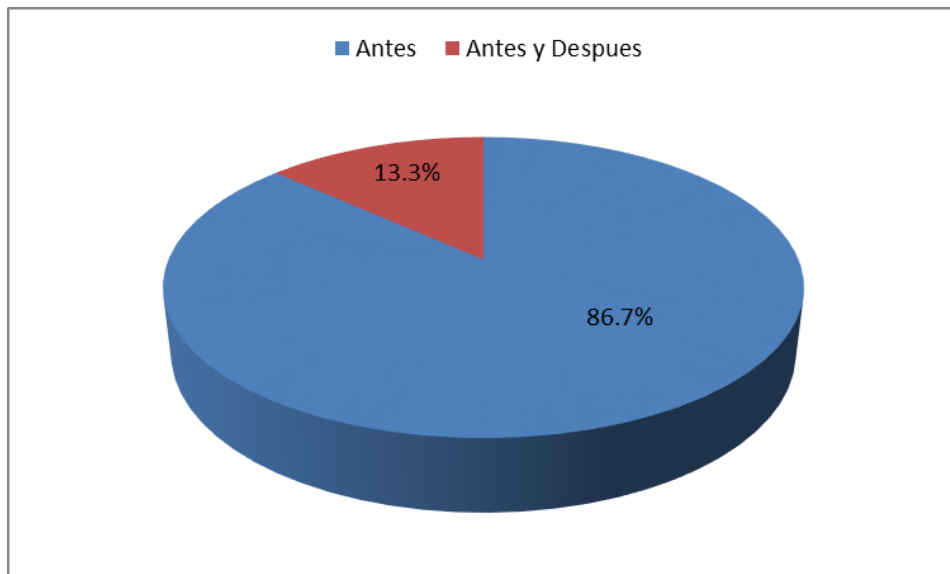
La tabla 01 y Grafico 01 y 02, refleja que la muestra mayormente es de sexo masculino como se observa en el 66.7%; se aprecia que 33.3 % son de sexo femenino, de los alumnos evaluados durante el programa. Además, se observa que hay pacientes de edades entre 12 y 15 años, los resultados indican que el 33.3% tienen 12 años, seguido de un 26.7% que coinciden con edades de 13 y 14 años respectivamente y el 13.3% tienen una edad de 15 años.

TABLA N°02: Rutina de Ejercicios y tiempo y recorrido de los alumnos pertenecientes al Equipo de Natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa, Provincia Sullana - Región Piura.

Natación		N°	%
Tiempo	2 Años	4	26,7%
	3 Años	7	46,7%
	4 Años	4	26,7%
	Total	15	100,0%
Ejercicios de fortalecimiento muscular en hombro	1 vez por semana	15	100,0%
	Total	15	100,0%
Estiramiento en hombro en entrenamiento	Antes	13	86,7%
	Antes y después	2	13,3%
	Total	15	100,0%
Frecuencia de estiramientos	1 vez por semana	10	66,7%
	2 veces por semana	5	33,3%
	Total	15	100,0%
Metros recorridos	3500 metros	9	60,0%
	4500 metros	6	40,0%
	Total	15	100,0%

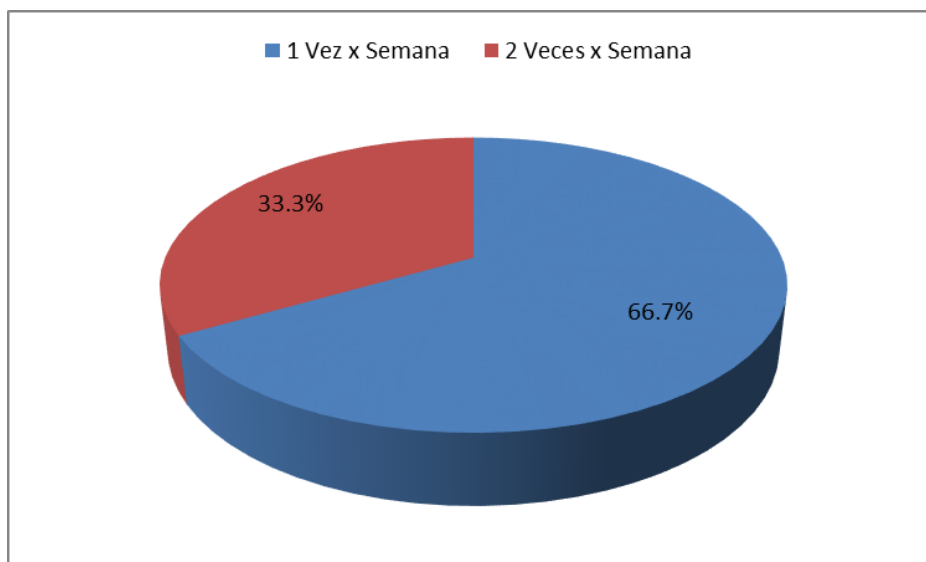
Fuente: Encuesta aplicada a los alumnos por la investigadora
Elaboración propia

Gráfico N° 03: ¿Realizas estiramientos en hombro antes o después de tu entrenamiento?



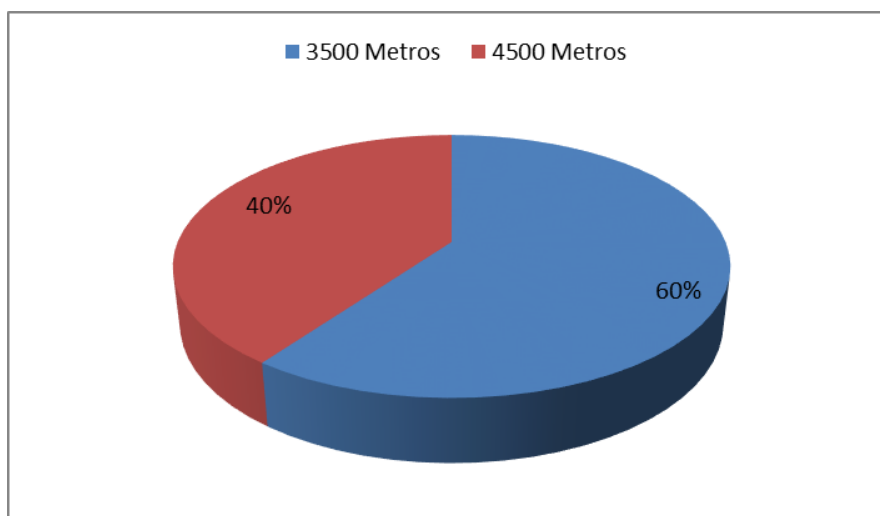
Fuente: Encuesta aplicada a los alumnos por la investigadora
Elaboración propia

Gráfico N° 04: ¿Realizas estiramientos en hombro antes o después de tu entrenamiento? ¿Con qué frecuencia?



Fuente: Encuesta aplicada a los alumnos por la investigadora
Elaboración propia

Gráfico N° 05: ¿Durante el entrenamiento cuantos metros realizas?



Fuente: Encuesta aplicada a los alumnos por la investigadora
Elaboración propia

La tabla N°02 y Gráfico 03, 04 y 05, nos muestra la rutina de entrenamiento de los alumnos pertenecientes al equipo de natación del Colegio Santa Rosa durante el periodo de estudio, apreciamos que el 46.7%(7) tienen 3 años de práctica del deporte, 26,7%(4) tienen 2 años y de igual modo 4 alumnos tienen 4 años realizando este deporte.

Asimismo, podemos ver que los 15 alumnos (100%) realizan ejercicios de fortalecimiento muscular en hombro una vez por semana.

En su rutina de entrenamiento el 86.7%(13) realizan estiramiento antes de nadar y solo el 13.3% lo hace antes y después de nadar.

La frecuencia de los estiramientos no es muy común en los alumnos, 10 alumnos (66.7%) realizan estiramientos una vez por semana y solo 5 alumnos (33.3%) la realizan 2 veces por semana.

También observamos que 9 alumnos (60%) realizan un recorrido de 3500 metros en su entrenamiento y 6 alumnos (40%) realizan un mayor recorrido de 4500 metros.

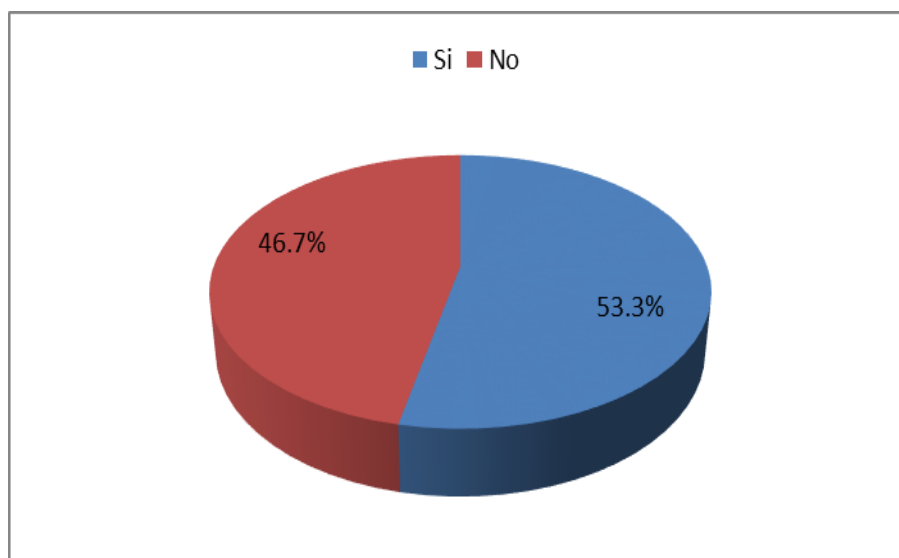
Tabla N°03: Conocimiento de los alumnos acerca de Tendinitis de Manguito Rotador

Tendinitis de manguito rotador		N°	%
Concepto	Si	8	53,3%
	No	7	46,7%
	Total	15	100,0%
Padeció	Si	2	13,3%
	No	13	86,7%
	Total	15	100,0%
	No	15	100,0%
Total		15	100,0%

Fuente: Encuesta aplicada a los alumnos por la investigadora

Elaboración propia

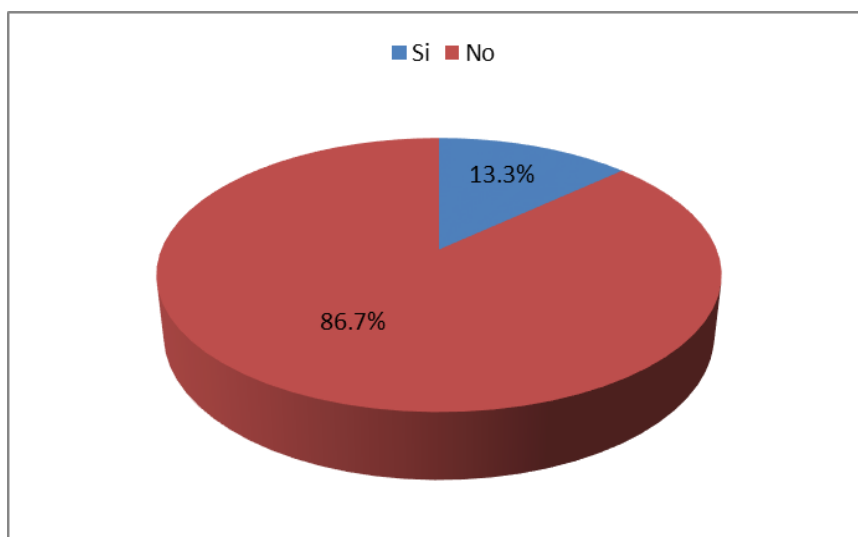
Gráfico N° 06: ¿Sabes que es Tendinitis del Manguito Rotador?



Fuente: Encuesta aplicada a los alumnos por la investigadora

Elaboración propia

Gráfico N° 07: ¿Haz padecido alguna vez Tendinitis del Manguito Rotador?



Fuente: Encuesta aplicada a los alumnos por la investigadora

Elaboración propia

En la Tabla N°03 y Gráfico 06 y 07, se refleja que el 53.3% conocen sobre tendinitis de manguito rotador, y el 46.7% desconocen sobre la patología, lo cual es preocupante pues tratándose de alumnos practicantes de natación, sería apropiado tener conocimiento al respecto, pues están propensos a padecerlo en algún momento. Además de ello se observa que 2 alumnos ya la han padecido abarcando el 13.3%, la mayoría de los alumnos no han padecido de ella con un 86.7% (13 alumnos), lo cual es importante porque el objetivo principal de este estudio es prevenirla y conociendo que estos alumnos están potencialmente expuestos a padecerla es necesario llevar un control de ello. Como observamos durante el periodo de estudio ningún alumno padece de Tendinitis de manguito rotador.

4.2. Resultado del Análisis de los test aplicados para la prevención de la Tendinitis Manguito rotador: Test de Movilidad Articular y Test de Daniels

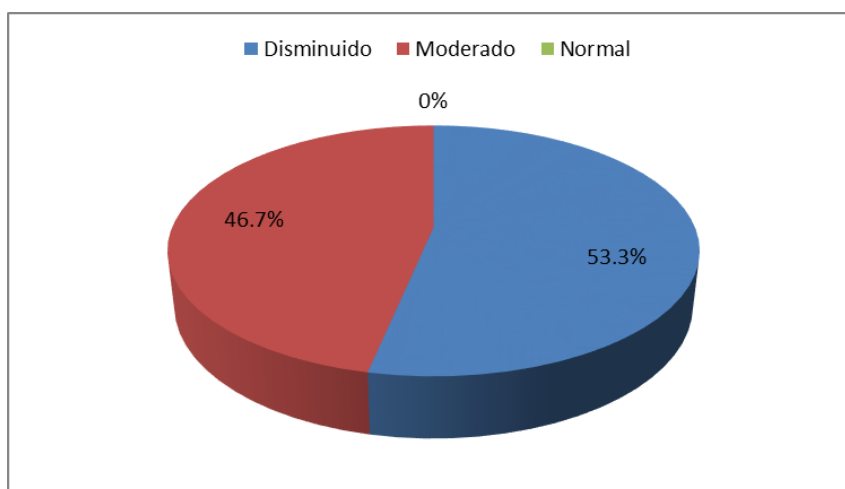
Test de Movilidad Articular de Hombro: Rangos Articulares de Hombro

TABLA N° 04: Test de Movilidad Articular: Flexión de Hombro Derecho e Izquierdo antes y después del programa de prevención (N=15)

Flexión de Hombro	Rango Articular	N°	%
Hombro Derecho Pre programa	Disminuido	8	53,3%
	Moderado	7	46,7%
	Normal	0	0,0%
	Total	15	100,0%
Post programa	Moderado	10	66,7%
	Normal	5	33,3%
	Total	15	100,0%
Hombro izquierdo Pre programa	Disminuido	4	26,7%
	Moderado	11	73,3%
	Normal	0	0,0%
	Total	15	100,0%
Post programa	Moderado	10	66,7%
	Normal	5	33,3%
	Total	15	100,0%

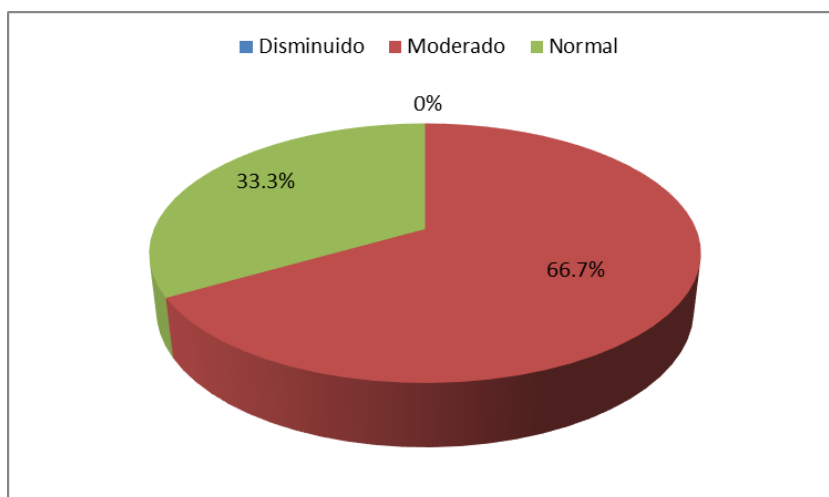
Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años por parte de la investigadora.

Gráfico N° 08: Flexión de Hombro Derecho Antes del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



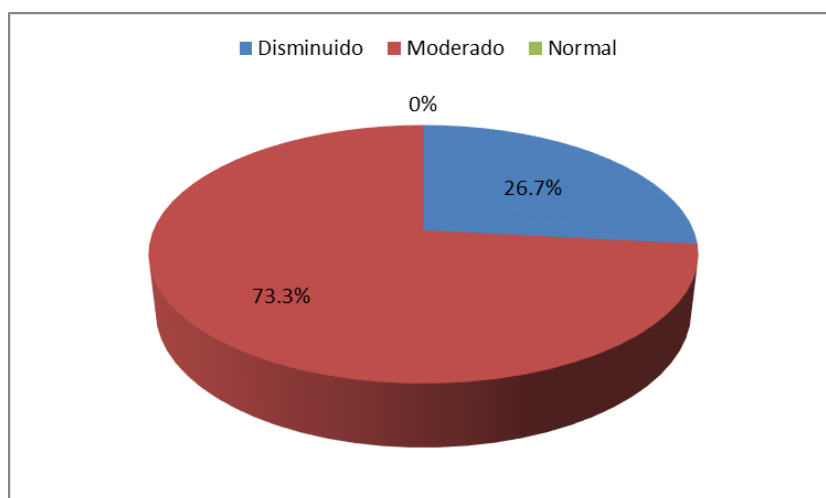
Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años
Elaboración propia

Gráfico N° 09: Flexión de Hombro Derecho Después del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años
Elaboración propia

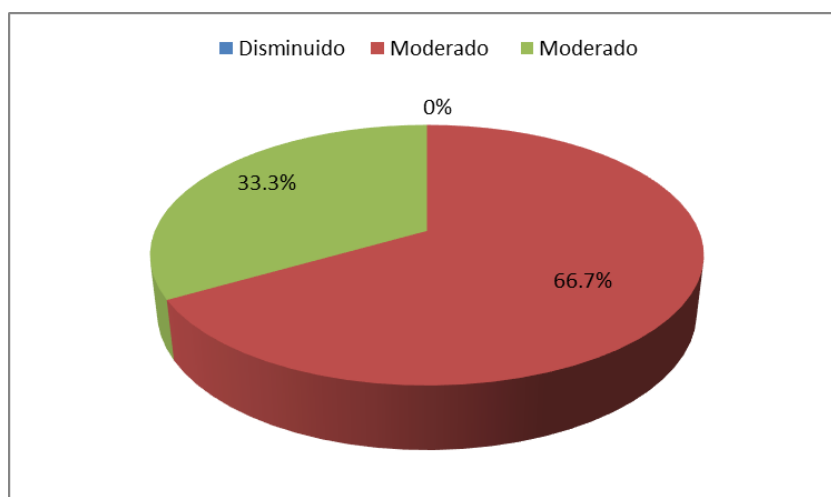
Gráfico N° 10: Flexión de Hombro Izquierdo Antes del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años

Elaboración propia

Gráfico N° 11: Flexión de Hombro Izquierdo Después del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años

Elaboración propia

En la tabla N°04 y Gráfico 08, 09, 10 y 11, se ha considerado la Flexión del Hombro Derecho e izquierdo antes y después del programa de prevención de tendinitis de manguito rotador, se consideró como flexión de hombro con rango disminuido a la flexión menor de 175°, flexión de hombro con rango moderado a la que va desde 176° a 179°, la flexión del hombro con rango normal es de 180°.

Observamos que al inicio del programa la flexión del hombro derecho en los alumnos es de rango disminuido con 53.3% (8 alumnos), seguida de un rango moderado con 46.7% (7 alumnos), además de la flexión de hombro izquierdo es 26.7% rango disminuido y rango moderado lo registra el 73.3%.

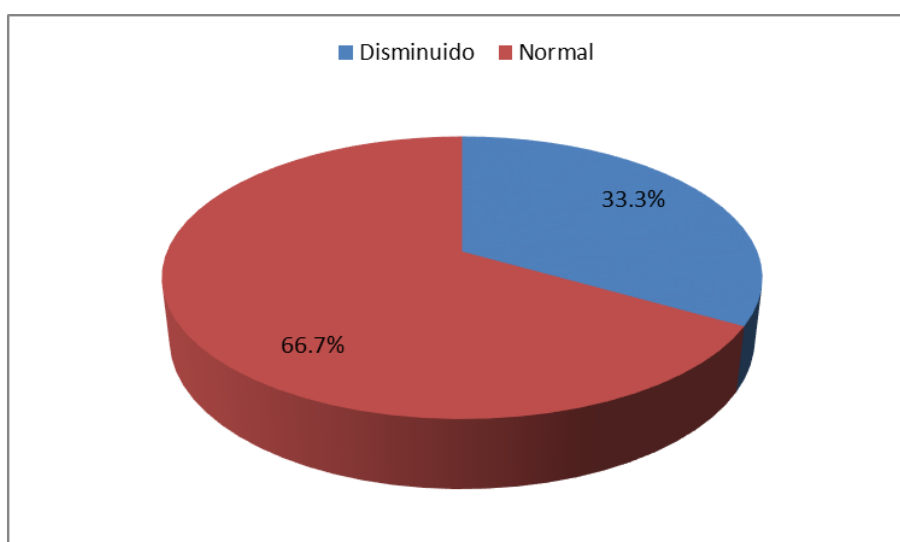
Al finalizar la aplicación del programa, el 66.7% de los alumnos realizan flexión de hombro derecho e izquierdo en rango mejorado y un 33.3% realiza flexión de hombro derecho e izquierdo de rango normal, observamos mejoría en la flexión del hombro derecho e izquierdo.

TABLA N° 05: Test de Movilidad Articular: Extensión de Hombro Derecho e Izquierdo antes y después del programa de prevención (N=15).

Extensión de Hombro	Rango Articular	N°	%
Hombro Derecho Pre programa	Disminuido	5	33,3%
	Normal	10	66,7%
	Total	15	100,0%
Post programa	Disminuido	2	13,3%
	Normal	13	86,7%
	Total	15	100,0%
Hombro Izquierdo Pre programa	Disminuido	5	33,3%
	Normal	10	66,7%
	Total	15	100,0%
Post programa	Disminuido	2	13,3%
	Normal	13	86,7%
	Total	15	100,0%

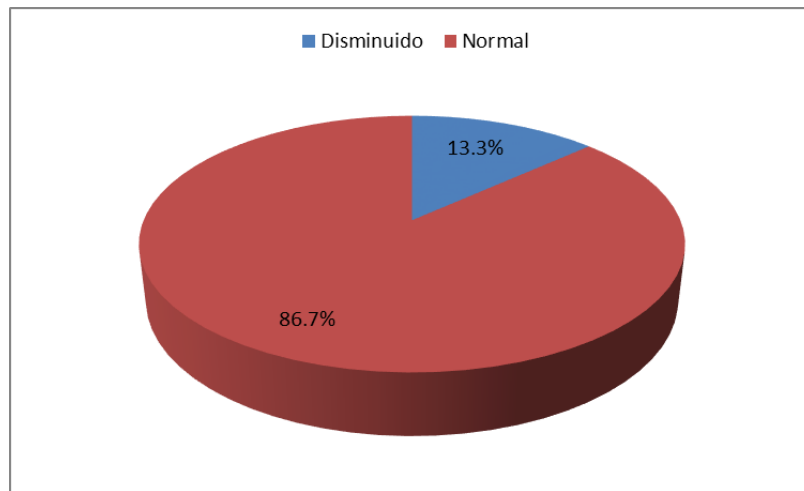
Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años por parte de la investigadora.

Gráfico N° 12: Extensión de Hombro Derecho e Izquierdo Antes del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años
Elaboración propia

Gráfico N° 13: Extensión de Hombro Derecho e Izquierdo Después del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años
Elaboración propia

En la Tabla N°05 y Gráfico 12 y 13, se ha considerado como extensión de hombro con rango disminuido a la extensión menor de 49°, y la extensión de hombro con rango normal mayor de 49°

Observamos que, en los alumnos, la extensión de hombro derecho e izquierdo antes de iniciar el tratamiento es de rango disminuido 33.3%, y el 66.7% extensión de hombro es de rango normal.

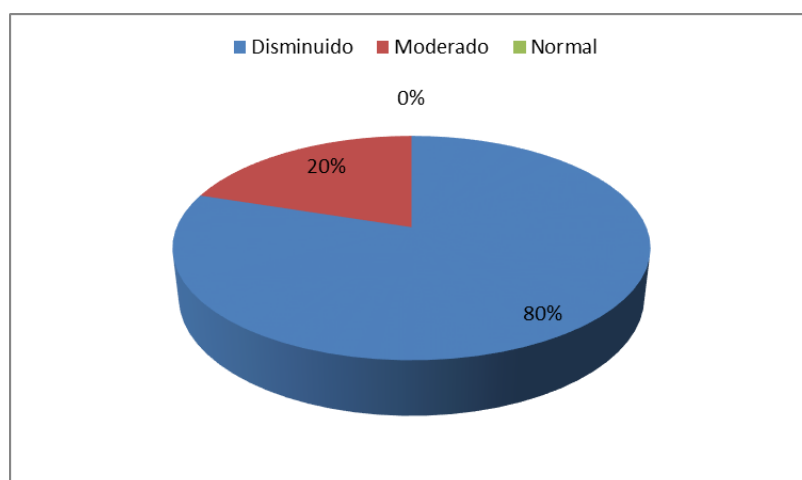
Al finalizar el programa presentan extensión de hombro derecho e izquierdo un 13.3% disminuido y 86.7% normal, observándose un progreso mediante la realización del programa.

TABLA N° 06: Test de Movilidad Articular: Abducción de Hombro Derecho e Izquierdo antes y después del programa de prevención (N=15).

Abducción de Hombro	Rango Articular	N°	%
Hombro Derecho Pre programa	Disminuido	12	80,0%
	Moderado	3	20,0%
	Normal	0	0,0%
	Total	15	100,0%
Hombro Derecho Post programa	Disminuido	4	26,7%
	Moderado	11	73,3%
	Normal	0	0,0%
	Total	15	100,0%
Hombro Izquierdo Pre programa	Disminuido	8	53,3%
	Moderado	7	46,7%
	Normal	0	0,0%
	Total	15	100,0%
Hombro Izquierdo Post programa	Disminuido	3	20,0%
	Moderado	9	60,0%
	Normal	3	20,0%
	Total	15	100,0%

Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años por parte de la investigadora.

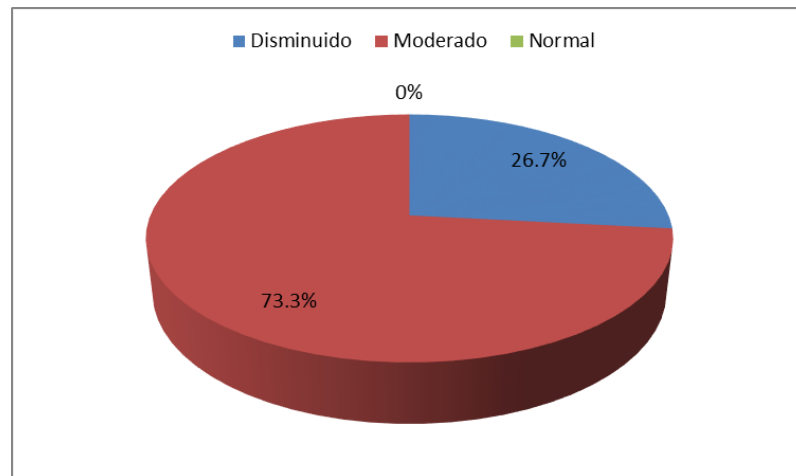
Gráfico N° 14: Abducción de Hombro Derecho Antes del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años

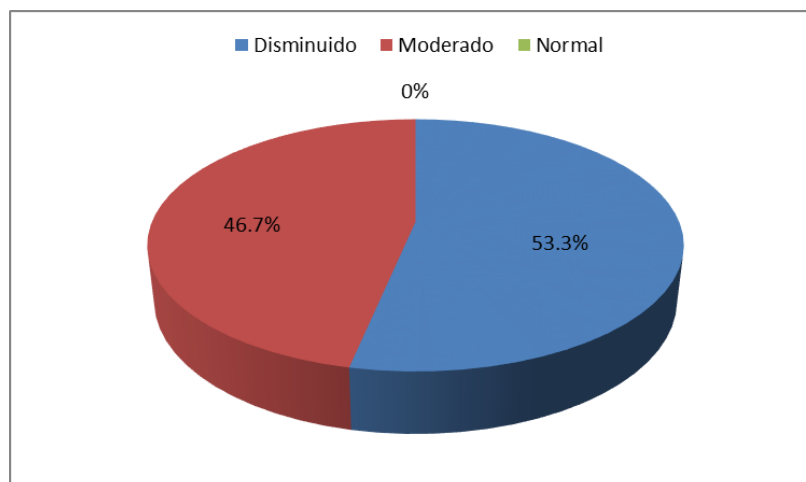
Elaboración propia

Gráfico N° 15: Abducción de Hombro Derecho Después del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



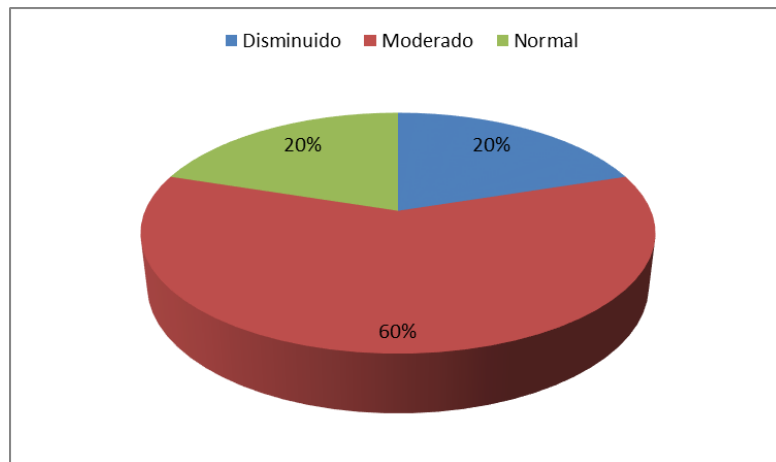
Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años
Elaboración propia

Gráfico N° 16: Abducción de Hombro Izquierdo Antes del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años
Elaboración propia

Gráfico N° 17: Abducción de Hombro Izquierdo Después del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años

Elaboración propia

En la Tabla N°06 y Gráficos 14, 15, 16 y 17, se ha considerado como abducción de hombro con rango disminuido menor de 175°, abducción de hombro con rango moderado a la que va desde 176° a 179°, la abducción del hombro con rango normal es de 180°.

Se refleja que al inicio del programa los alumnos presentan abducción de hombro derecho disminuido en su mayoría con el 80%, moderado el 20%, al finalizar el tratamiento se evidencia la recuperación alcanzada por el paciente en la abducción del Hombro derecho es 73.3% han logrado llegar al termino moderado y solo un 26.7% siguen teniendo abducción disminuido, respecto a la abducción del hombro izquierdo se observa que inicialmente el 53.3% presentaban abducción de hombro izquierdo disminuido y el 47.7% moderado, se alcanza mejoría en rangos articulares de los alumnos, al finalizar el programa de prevención solo el 20% tienen abducción de hombro

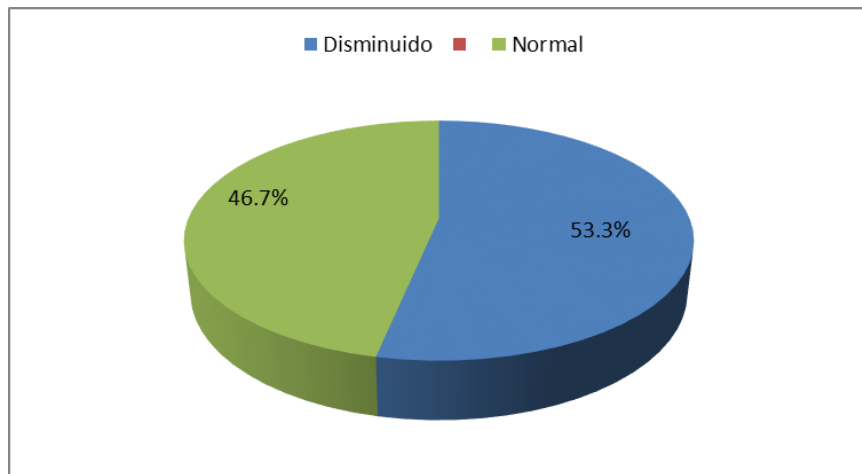
disminuido, el 60% moderado, y el 20% han alcanzado abducción de hombro normal, demostrando la eficacia del programa de prevención.

TABLA N° 07: Test de Movilidad Articular: Aducción de Hombro Derecho e Izquierdo antes y después del programa de prevención (N=15).

Aducción de Hombro	Rango Articular	N°	%
Hombro Derecho Pre programa	Disminuido	8	53,3%
	Normal	7	46,7%
	Total	15	100,0%
Post programa	Disminuido	4	26,7%
	Normal	11	73,3%
	Total	15	100,0%
Hombro Izquierdo Pre programa	Disminuido	7	46,7%
	Normal	8	53,3%
	Total	15	100,0%
Post programa	Disminuido	4	26,7%
	Normal	11	73,3%
	Total	15	100,0%

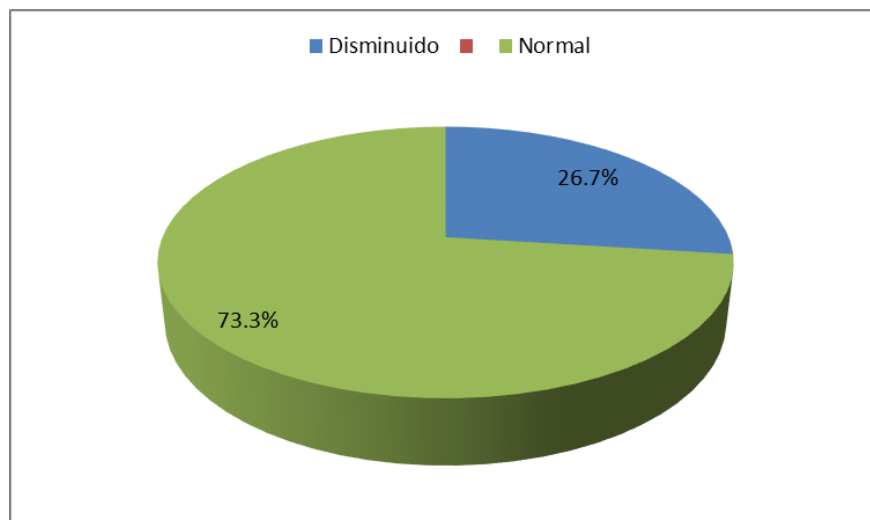
Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años por parte de la investigadora

Gráfico N° 18: Aducción de Hombro Derecho Antes del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



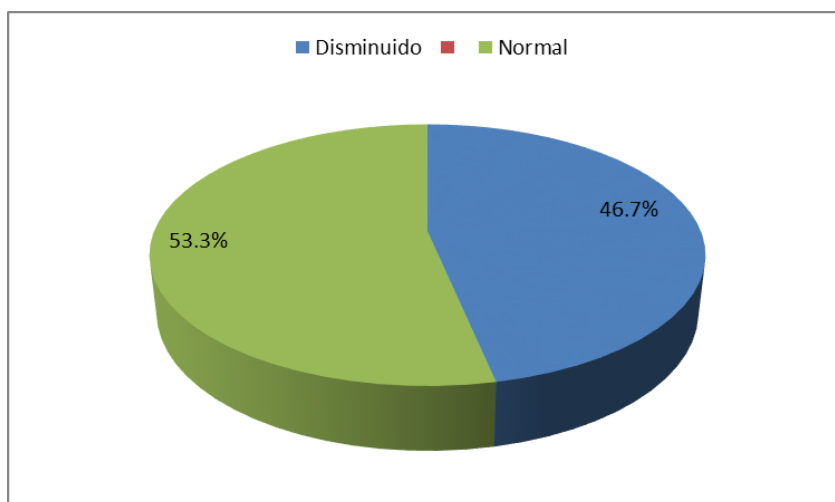
Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años
Elaboración propia

Gráfico N° 19: Aducción de Hombro Derecho Después del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



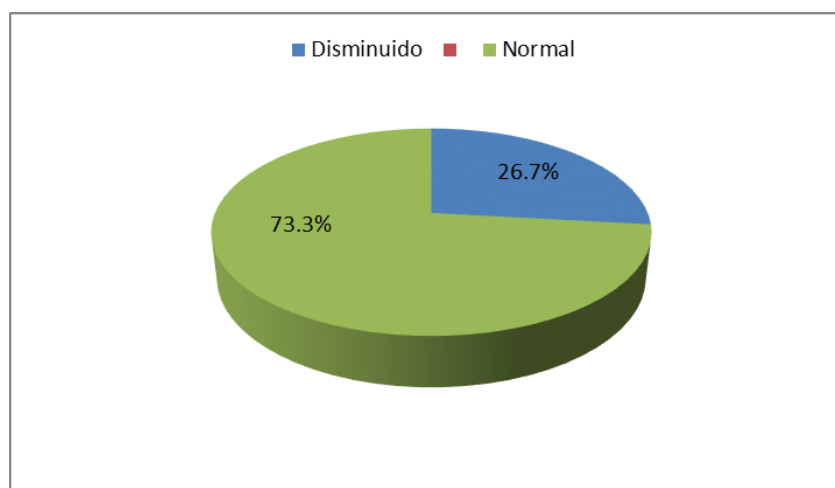
Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años
Elaboración propia

Gráfico N° 20: Aducción de Hombro Izquierdo Antes del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años
Elaboración propia

Gráfico N° 21: Aducción de Hombro Izquierdo Después del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años
Elaboración propia

La tabla N° 07 y Gráficos 18, 19, 20 y 21, se ha considerado como aducción de hombro con rango disminuido a la aducción menor de 125°, y la aducción de hombro con rango normal mayor a 125°.

Nos muestra la Aducción de Hombro derecho e izquierdo que tienen los alumnos al inicio del programa, en ambos hombros se observa que el 53.3% presenta aducción disminuido y el 46.7% normal.

Al finalizar la intervención del programa el 73.3% de los alumnos han logrado aducción de hombro derecho e izquierdo normal y solo el 26.7% no lo han logrado, pero aumentaron su rango articular.

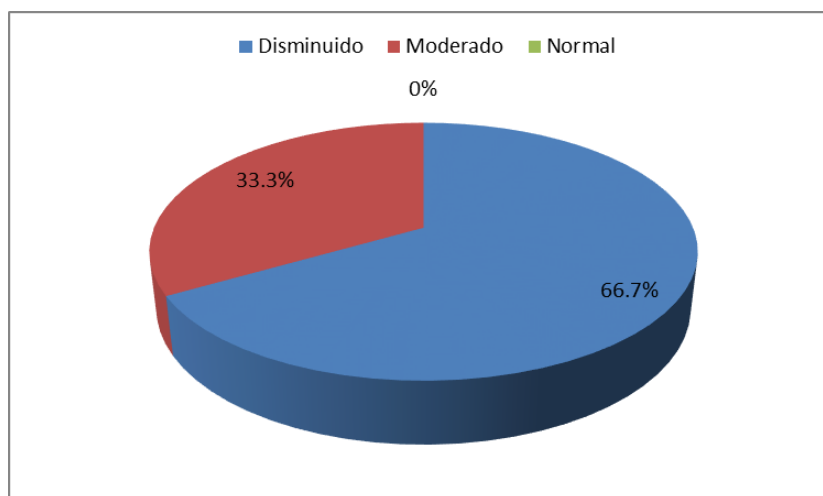
TABLA N° 08: Test de Movilidad Articular: Rotación Externa de Hombro

Derecho e Izquierdo antes y después del programa de prevención (N=15).

Rotación Externa de Hombro	Rango Articular	N°	%
Hombro Derecho Pre programa	Disminuido	10	66,7%
	Moderado	5	33,3%
	Normal	0	0,0%
	Total	15	100,0%
Post programa	Disminuido	2	13,3%
	Moderado	13	86,7%
	Normal	0	0,0%
	Total	15	100,0%
Hombro Izquierdo Pre programa	Disminuido	9	60,0%
	Moderado	6	40,0%
	Normal	0	0,0%
	Total	15	100,0%
Post programa	Disminuido	0	0,0%
	Moderado	15	100,0%
	Normal	0	0,0%
Total	15	100,0%	

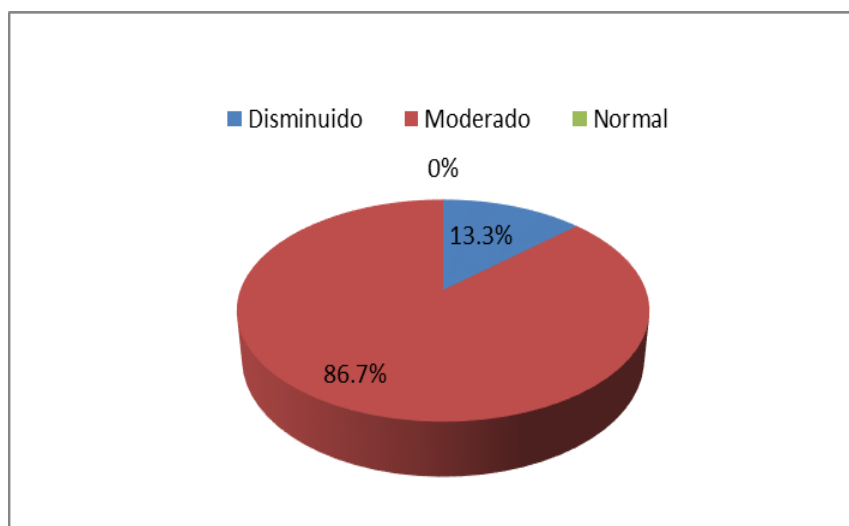
Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años por parte de la investigadora

Gráfico N° 22: Rotación Externa de Hombro Derecho Antes del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



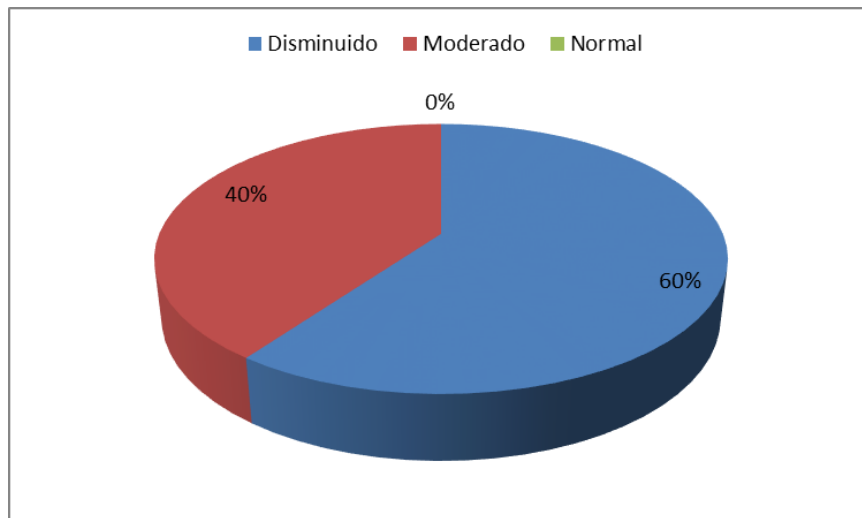
Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años
Elaboración propia

Gráfico N° 23: Rotación Externa de Hombro Derecho Después del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



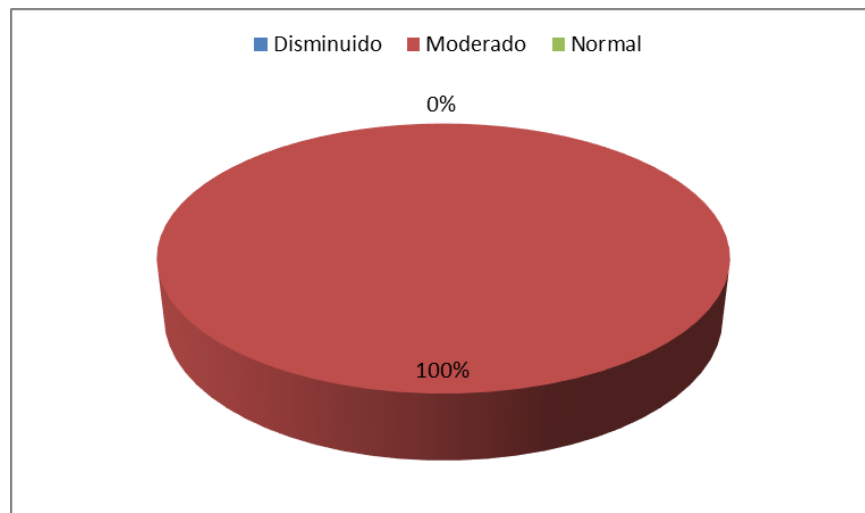
Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años
Elaboración propia

Gráfico N° 24: Rotación Externa de Hombro Izquierdo Antes del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años
Elaboración propia

Gráfico N° 25: Rotación Externa de Hombro Izquierdo Después del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años
Elaboración propia

En la Tabla N°08 y Gráficos 22, 23, 24 y 25, se ha considerado como rotación externa de hombro con rango disminuido a la rotación de 75° a 79°, rotación de hombro con rango moderado a la que va desde 80° a 84°, y la rotación de hombro con rango normal de 85° a 90°.

Podemos ver que antes de iniciar el programa la rotación externa del hombro derecho, el 66.7% de los alumnos es disminuido y el 33.3% moderado.

Al finalizar el programa, luego de casi tres meses de realizar el programa de fortalecimiento y estiramiento muscular se obtiene que solo el 13% de los alumnos presentan rotación externa del hombro con rango disminuido y el 86.7% han logrado avanzar presentando rotación del hombro con rango moderado.

Respecto al hombro izquierdo al inicio el 60% de los alumnos presentan rotación externa de hombro con rango disminuido y el 40% con rango moderado. Terminado el programa el 100% han avanzado obteniendo rotación externa de hombro moderado.

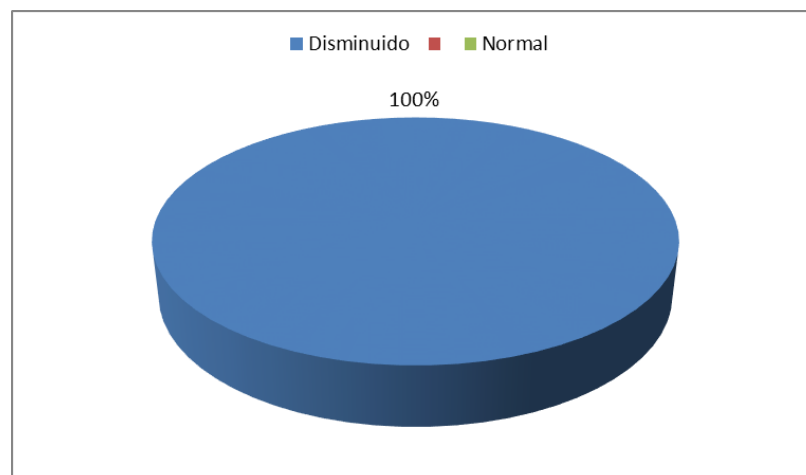
TABLA N° 09: Test de Movilidad Articular: Rotación Interna de Hombro

Derecho e Izquierdo antes y después del programa de prevención (N=15).

Rotación Interna de Hombro	Rango Articular	N°	%
Hombro Derecho	Disminuido	15	100,0%
Pre programa	Normal	0	0,0%
	Total	15	100,0%
Post programa	Disminuido	4	26,7%
	Normal	11	73,3%
	Total	15	100,0%
Hombro Izquierdo	Disminuido	12	80,0%
Pre programa	Normal	3	20,0%
	Total	15	100,0%
Post programa	Disminuido	1	6,7%
	Normal	14	93,3%
	Total	15	100,0%

Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años por parte de la investigadora.

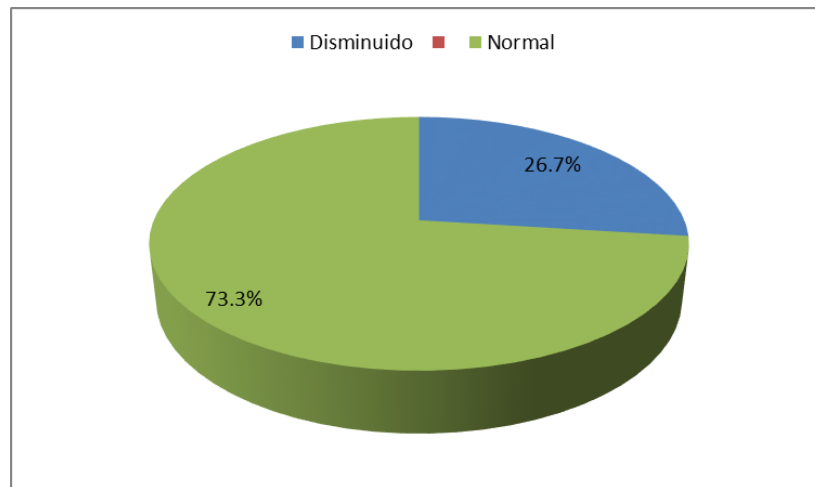
Gráfico N° 26: Rotación Interna de Hombro Derecho Antes del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años

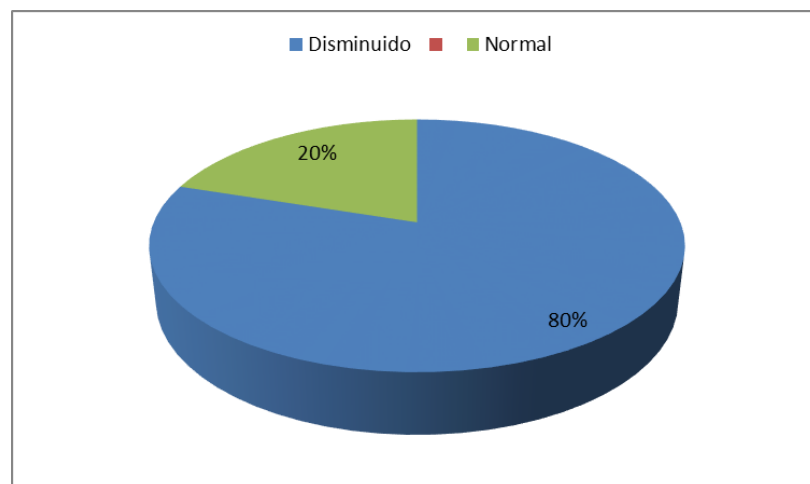
Elaboración propia

Gráfico N° 27: Rotación Interna de Hombro Derecho Después del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



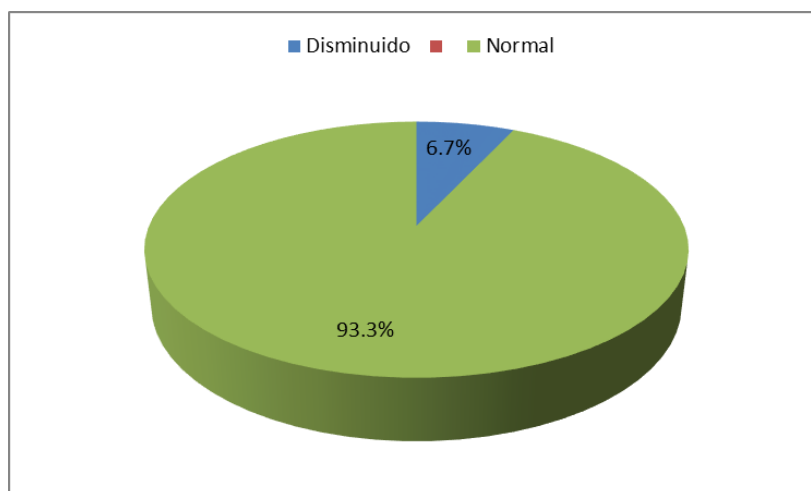
Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años
Elaboración propia

Gráfico N° 28: Rotación Interna de Hombro Izquierdo Antes del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años
Elaboración propia

Gráfico N° 29: Rotación Interna de Hombro Izquierdo Después del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



Fuente: Test de Movilidad Articular aplicado a los alumnos de 12 a 15 años
Elaboración propia

En la tabla N°09 y Gráficos 26, 27, 28 y 29, se ha considerado como rotación interna de hombro con rango disminuido de 80° a 84°, y rotación de hombro con rango normal de 85 a 90°.

Se refleja la Rotación Interna y externa del hombro derecho e izquierdo antes de iniciado el programa y finalizando, evidenciándose un cambio favorable para los alumnos.

Respecto al Hombro derecho se observa que al inicio del programa el 100% de los alumnos presentaban una rotación interna ligeramente normal, al finalizar el tratamiento el 73.3% tienen rotación interna normal y solo el 26.7% siguen con ligeramente normal.

En relación al hombro izquierdo apreciamos que el 80% tiene una rotación interna ligeramente normal y solo el 20% normal. Al término del programa el 93.3% de los alumnos logra una rotación interna normal y solo el 6.7% aun no lo ha logrado, pero han aumentado su rango articular.

Test de Daniels: Fuerza Muscular

En el test de Daniels que va desde 0- 1- 2- 3- 4 -5 grados, los alumnos presentan de manera general grado 4 a los movimientos de hombro, lo que se traduce en que realizan la Amplitud Completa de Movimiento contra la gravedad y una Resistencia Fuerte, dentro de esta resistencia he creído conveniente hacer una subclasificación en Resistencia Moderada, Resistencia Fuerte y Resistencia Muy Fuerte, antes de llegar a una resistencia máxima que es el grado 5, y dependiendo de la aplicación del programa de prevención, el que fue ejecutado en 10 semanas, en un periodo de tiempo relativamente corto, nos proporcionaría un mejor control evolutivo.

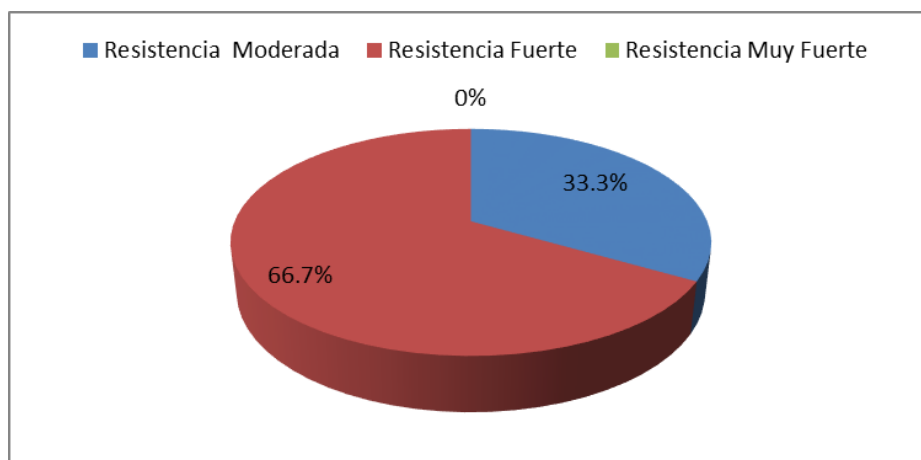
TABLA N° 10: Test de Daniels: Movimientos de Hombro Derecho e Izquierdo antes y después del programa de prevención (N=15).

Movimientos de Hombro Derecho e Izquierdo		N°	%
Pre programa	Resistencia Moderada	5	33,3%
	Resistencia Fuerte	10	66,7%
	Resistencia Muy Fuerte	0	0,0%
	Total	15	100,0%
Post programa	Resistencia Moderada	0	0,0%
	Resistencia Fuerte	5	33,3%
	Resistencia Muy Fuerte	10	66,7%
	Total	15	100,0%

Fuente: Test de Daniels aplicado a los alumnos de 12 a 15 años

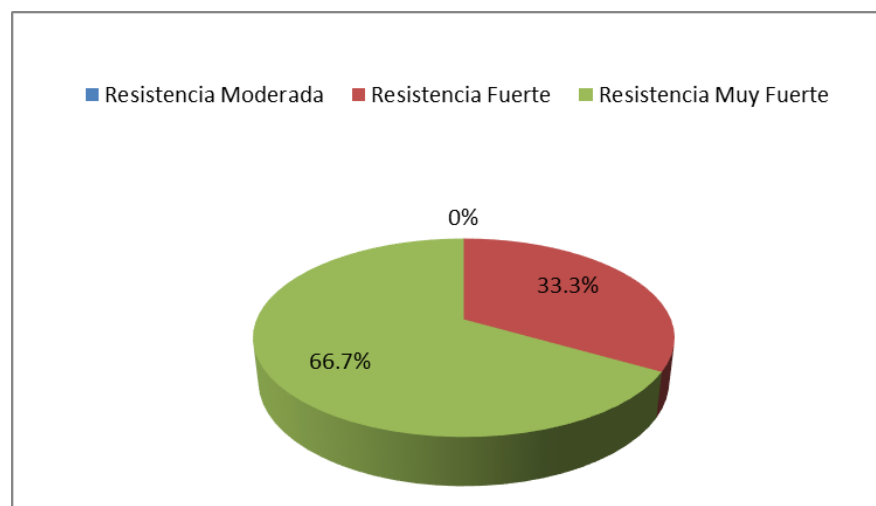
Elaboración propia

Gráfico N° 30: Fuerza – Resistencia Muscular antes del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



Fuente: Test de Daniels aplicado a los alumnos de 12 a 15 años
Elaboración propia

Gráfico N° 31: Fuerza - Resistencia Muscular después del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador



Fuente: Test de Daniels aplicado a los alumnos de 12 a 15 años
Elaboración propia

En la tabla N° 10 y Gráficos 30 y 31, antes de iniciar el programa el 33.3% que son 5 alumnos, presentan una Resistencia Moderada a los movimientos de hombro derecho e izquierdo y el 66.7% que son 10 alumnos presentan una Resistencia Fuerte. Al finalizar el programa se obtiene una Resistencia Fuerte del 33.3% y obteniendo una Resistencia Muy Fuerte del 66.7% que antes no presentaban los alumnos, se aprecia el progreso de la fuerza muscular alcanzando un nivel mayor en cuanto a la resistencia aplicada a los movimientos.

DISCUSIÓN

Después de haber realizado la investigación, se pudo retomar la hipótesis planteada, la cual estipulaba que “Si se aplica convenientemente el Programa de Fortalecimiento y Estiramiento Muscular entonces contribuirá a prevenir la tendinitis del manguito rotador”.

Después de la aplicación del programa de fortalecimiento y estiramiento muscular, se logró aumentar en el 100% de los alumnos, tres grados de su rango articular presentados al momento de la evaluación, de la misma forma se logró aumentar la fuerza muscular en cuanto a su resistencia, alcanzando un nivel mayor del que presentaron al inicio.

En cuanto a las pruebas de competencia que fueron realizadas después del programa de prevención de tendinitis del manguito rotador, aumentados 50 metros en su recorrido, se pudo observar que los alumnos no presentaron dolor a nivel de hombros, los nadadores comentaron, que a pesar del cansancio, su entrenamiento lo consideraron eficiente, tomando en cuenta las cargas y volúmenes que se exigían, y no hubo necesidad de pausas por lesión de hombro.

Concluyendo que se ha comprobado la hipótesis y que un adecuado programa de fortalecimiento y estiramiento muscular permite la mejora de rangos articulares y fuerza muscular, beneficiando la flexibilidad y movilidad del alumno al momento de realizar su actividad deportiva y sobre todo ayuda a la prevención de tendinitis del manguito rotador.

CONCLUSIONES

- ✓ La natación es un deporte que implica la utilización de varias articulaciones del cuerpo, pero en este trabajo de investigación se basó exclusivamente en la articulación del hombro.
- ✓ La natación como deporte competitivo, expone a los deportistas a lesiones en el hombro, en la mayoría de los casos debidas a sobre uso, las cuales afectan negativamente el rendimiento y la calidad de vida del nadador.
- ✓ Una técnica de nado correcta del estilo libre es muy importante, no solo por una mayor eficacia, sino también para prevenir las futuras lesiones.
- ✓ Para promover una correcta estabilidad del hombro es necesario fortalecer la musculatura del manguito rotador y los músculos que estabilizan la escápula.
- ✓ Es indispensable mantener un buen rango articular en ambos hombros, a partir de un programa de estiramientos.
- ✓ Al finalizar el programa de fortalecimiento y estiramiento muscular para la prevención de tendinitis del manguito rotador, los nadadores presentaron una mejora en los rangos de movimiento de la articulación del hombro, y en fuerza muscular.

Así mismo a las pruebas de competencia respectivamente, los alumnos nadadores no refirieron ningún dolor en hombro.

RECOMENDACIONES

- ✓ Educar al deportista acerca de la lesión más común en hombro, como es la tendinitis del manguito rotador, y esta puede presentarse con la práctica de la Natación.
- ✓ Implementar el programa de prevención para la tendinitis del manguito rotador en hombro, en el Centro Educativo Particular Santa Rosa.
- ✓ Ejecutar el programa de prevención para la tendinitis del manguito rotador en hombro, utilizado en la realización del presente trabajo investigativo que consiste en: Fortalecimiento y Estiramiento Muscular de Hombro.
- ✓ Se recomienda aplicar todos los ejercicios propuestos en esta investigación desde el comienzo de las actividades de un nadador, o desde el comienzo de una temporada, para que aprendan a cuidar sus hombros de una mejor manera, y no tengan problemas al completar cada entrenamiento.
- ✓ Se recomienda una buena nutrición e hidratación para garantizar en buena parte, un correcto desarrollo del deportista.
- ✓ Realizar un programa de mayor duración, en lugar de tres meses, sea de 6 meses a más, para un mejor abordaje de la población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y ELECTRÓNICA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Izquierdo Redín Mikel. Biomecánica y Bases Neuromusculares de la Actividad Física y el Deporte. Buenos Aires, Madrid: Editorial Médica Panamericana, S.A; 2008.
2. Nordin Margarita, Frankel Víctor. Biomecánica Básica del Sistema Musculo esquelético. 1era ed. España: McGraw Hill Interamericana, S.A.U; 2004.
3. Apéstegui Arriola Aarón. Desarrollo de un Dispositivo de Electro estimulación Muscular para el Entrenamiento y Fortalecimiento de Fibras Musculares. Tesis para optar el Título de Ingeniero Electrónico: Pontificia Universidad Católica del Perú; 2013.
4. Dena Gardiner, M. Manual de Ejercicios de Rehabilitación (Cinesiterapia). Traducción de la 3era edición inglesa. España: Editorial Jims,1980.
5. Ibarra Mancera María Fernanda. Frecuencia de Contracturas y sus cambios con Estiramientos Facilitados en los Alumnos del Equipo Juvenil de Natación del Centro de Desarrollo del Deporte “Gral. Agustín Millán Vivero” Toluca, Estado de México, de Mayo a Julio De 2012. Tesis previa a la obtención del título de Licenciatura en Terapia Física: Universidad Autónoma. México; 2012.
6. Blum Bruno. Los Estiramientos.1era ed. España: Editorial Hispano Europea S. A; 1998.

7. Arnold G Nelson, kokkonen Jouko. Anatomía de los Estiramientos. 5ta ed. España: Tutor; 2007.
8. Nájera Espinosa Camila Isabel. Validación de una Propuesta de Prevención para la Tendinitis del Supraespinoso para nadadores. Tesis previa a la obtención del título de Licenciada en Terapia Física: Universidad Católica del Ecuador; 2013.
9. Kapandji A. I. Fisiología Articular: Esquemas Comentados de Mecánica Humana. 6ta ed. Madrid: Médica Panamericana, 2006.
10. Daniels Lucille, Worthingham Catherine. Ejercicios Correctivos de la Alineación y Función del Cuerpo Humano. 2da ed. original versión española. España: Ediciones Doyma, 1981.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

- Definición de Tendinitis. Información obtenida de: <http://salud.ccm.net/faq/6737-tendinitis-definicion-causas-y-tratamiento>, revisado por última vez 04/09/2016
- Definición de Natación. Información obtenida de: http://lanataciondeportes.blogspot.pe/2009/11/concepto_19.html, revisado por última vez 04/09/2016
- Definición de Lesiones Deportivas. Información obtenida de: <http://www.fmds.es/2009/02/lesiones-deportivas-tipos-y-prevencion/>, revisado por última vez 04/09/2016
- Movimiento Concéntrico y Movimiento Excéntrico. Información obtenida de: <https://www.prozis.com/blog/es/movimiento-concentrico-excentrico/> revisado por última vez 13/09/2016
- Fortalecimiento Muscular. Información obtenida de: <http://www.lourdescapdevila.es/esp/fortalecimiento-muscular.php>, revisado por última vez 15/09/2016
- Beneficios del entrenamiento de Fuerza Muscular. Información obtenida de: <http://www.vitonica.com/musculacion/los-principales-beneficios-del-entrenamiento-de-fuerza>, revisado por última vez 16/09/2016
- Natación y Masa Muscular. Información obtenida de: <http://www.todoexpertos.com/categorias/deportes/natacion/respuestas/479665/natacion-y-masa-muscular>, revisado por última vez 17/09/2016

- Bandas Elásticas. Información obtenida de: <https://aptavs.com/articulos/bandas-elasticas-fortalecer-musculo>, revisado por última vez 19/09/2016
- Fortalecimiento con banda elástica. Información obtenida de: <http://preparadoslistosenforma.com/plenforma/rutina-ejercicios-fortalecimiento-brazos-y-hombros-con-banda-elastica-64/>, revisado por última vez 20/09/2016
- Ejercicios para el Síndrome Subacromial. Información obtenida de: <http://www.serme-fejercicios.org/webprescriptor/ejercicios/descripcionEjerciciosSSubacromial.pdf>, revisado por última vez 22/09/2016
- Gutiérrez Muñoz Julio. Los Estiramientos. Citado el 23 de setiembre del 2016. Disponible en http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-ejer/estiramientos_1.pdf
- Cailleit René. Anatomía Funcional Biomecánica 1ed Pdf. Citado el 23 de setiembre del 2016. Disponible en: <http://ebiblioteca.org/?/ver/83868>
- Tendinitis del Manguito de los Rotadores. Información obtenida de: http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Informacion%20estructural/TrastornosFrecuentes/extremidades%20superiores/ficheros/Tendinitis_Manguito_Rotadores.pdf, revisada por última vez 24/09/2016
- Hombro Doloroso. Información obtenida de: <http://www.traumazamora.org/infopaciente/hombrodolo/hombrodolo.htm> revisada por última vez 25/09/2016

- PérezCintia Zoraida, Sanfilippo Laura Ana, Jivelekian Analía Corina, Lesiones y Accidentes Deportivos en Nadadores Federados. Buenos Aires, 2012, citado el 25 de Setiembre de 2016. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/325505096/Lesiones-y-Accidentes-Deportivas-en-Nadadores-Federados>
- Díaz Morán Aarón. Diagnóstico, Abordaje terapéutico y prevención de la patología tendinosa del manguito rotador en el nadador de crol. Grau en Fisioterapia 2014, citado el 26 de Setiembre del 2016, 4 curso: 1-47. Disponible en: <http://eugdSPACE.eug.es/xmlui/handle/123456789/32>
- Biomecánica de la Brazada en Natación. Información obtenida de: <https://es.scribd.com/doc/3792826/Analisis-Biomecanico-Brazada>
Natación, revisada por última vez 27/09/2016

ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD

DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Mediante el presente documento yo _____

Con DNI número _____ hago constar que autorizo la participación de mi menor hijo en el trabajo de investigación.

“PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO Y ESTIRAMIENTO MUSCULAR PARA LA PREVENCIÓN DE TENDINITIS DEL MANGUITO ROTADOR, EN LOS ALUMNOS DE 12 A 15 AÑOS, PERTENECIENTES AL EQUIPO DE NATACIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO PARTICULAR SANTA ROSA. PROVINCIA SULLANA. REGIÓN PIURA. AÑO: 2016”

Firmo este documento como prueba de mi aceptación, habiendo sido antes informado sobre la finalidad del trabajo y que ninguno de los procedimientos a utilizarse en la investigación pondrá en riesgo la salud y bienestar de mi menor hijo. Además, aclarado que no hare ningún gasto, ni recibiré ninguna contribución económica de la participación.

Firma

Piura ____ de _____ 2016

ANEXO 2: ENCUESTA



Dirigida a los Alumnos de 12 a 15 años del Equipo de Natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa.

Marcar con una x la respuesta que crea correcta.

1. Sexo: M () F ()

2. Edad

- 12 años
- 13 años
- 14 años
- 15 años

3. Tiempo en años que lleva practicando natación:

- 1 año
- 2 años
- 3 años
- 4 años
- 5 años

4. ¿Antes de iniciar la actividad deportiva, realizas calentamiento general?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Pocas veces
- Nunca

¿Durante cuánto tiempo?

- 15 minutos
- 30 minutos
- 45 minutos

5. ¿Con que frecuencia realizas ejercicios de fortalecimiento muscular de hombro?

- 1 vez por semana
- 2 veces por semana
- 3 veces por semana

6. ¿Realizas alguna técnica de estiramiento muscular en hombro antes y después de tu entrenamiento?

- Antes
- Después
- Antes y Después

a. Con que frecuencia

- 1 vez por semana
- 2 veces por semana
- 3 veces por semana

7. Durante el entrenamiento: ¿Cuántos metros realiza?

- 1500 metros
- 2500 metros
- 3500 metros
- 4500 metros

8. ¿Realizas la práctica de otro deporte donde utilices el brazo de forma repetitiva?

SÍ ()

NO ()

9. ¿Sabes que es tendinitis del manguito rotador en hombro?

SÍ ()

No ()

10. ¿Haz padecido alguna vez de tendinitis del manguito rotador?

SÍ ()

No ()

11. ¿Padeces actualmente de Tendinitis de manguito rotador?

Sí ()

No ()

12. ¿Qué causas consideras factores desencadenantes de una lesión en hombro?

- Inadecuada técnica deportiva
- Falta de entrenamiento
- Mal uso de implementos de natación
- Falta de calentamiento
- Falta de fortalecimiento y estiramiento muscular
- Todas

13. ¿Consideras que es necesario que los deportistas tengan conocimientos sobre cómo prevenir las lesiones?

SI ()

NO ()

14. ¿Sería apropiado implementar un programa de prevención para evitar la tendinitis del manguito rotador en los deportistas?

SI ()

NO ()

15. Rangos Articulares: Test de Movilidad Articular

16. Fuerza Muscular: Test de Daniels

17. Test para descartar tendinitis del manguito rotador:

- Test de Jobe
- Test de Patte
- Test de Gerber

ANEXO 3: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	MARCO TEÓRICO	METODOLOGÍA
<p>PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO Y ESTIRAMIENTO MUSCULAR PARA LA PREVENCIÓN DE TENDINITIS DEL MANGUITO ROTADOR, EN LOS ALUMNOS DE 12 A 15 AÑOS, PERTENECIENTES AL EQUIPO DE NATACIÓN DEL</p>	<p>Problema Principal ¿Cómo el Programa de Fortalecimiento y Estiramiento Muscular contribuye positivamente a la prevención de tendinitis del manguito rotador, en los alumnos de 12 a 15 años, pertenecientes al equipo de natación del Centro Educativo Particular Santa</p>	<p>Objetivo General Demostrar como el Programa de Fortalecimiento y Estiramiento Muscular contribuye positivamente a la prevención de tendinitis del manguito rotador, en los alumnos de 12 a 15 años, pertenecientes al equipo de natación</p>	<p>Hipótesis General H₁: Si se aplica convenientemente el Programa de Fortalecimiento y Estiramiento Muscular entonces contribuirá a prevenir la tendinitis del manguito rotador, en los alumnos de</p>	<p>Variable Independiente (X) Programa de Fortalecimiento y Estiramiento Muscular</p>	<p>El fortalecimiento muscular tiene como objetivo mejorar la funcionalidad de la musculatura, reforzándola, fortaleciéndola y haciéndola más eficiente para el control del movimiento de las articulaciones.</p>	<p>Tipo de investigación -Descriptiva -Aplicativa Nivel de investigación -Prospectiva</p>

<p>CENTRO EDUCATIVO PARTICULAR SANTA ROSA. PROVINCIA SULLANA. REGIÓN PIURA. AÑO: 2016”</p>	<p>Rosa. Provincia Sullana. Región Piura. Año 2016?</p> <p>Problemas Secundarios</p> <p>¿Cuáles son las principales características que presentan en cuanto al deporte, los alumnos de 12 a 15 años, pertenecientes al equipo de natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa Provincia Sullana Región Piura. Año 2016?</p>	<p>del Centro Educativo Particular Santa Rosa. Provincia Sullana. Región Piura. Año 2016.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Establecer cuáles son las principales características que presentan en cuanto al deporte, los alumnos de 12 a 15 años, pertenecientes al equipo de natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa. Provincia Sullana.</p>	<p>12 a 15 años, del Equipo de Natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa.</p> <p>H₀: Si no se aplica convenientemente el Programa de Fortalecimiento y Estiramiento Muscular entonces no contribuirá a prevenir la tendinitis del manguito rotador, en los alumnos de</p>	<p>Variable Dependiente (Y)</p> <p>Tendinitis del Manguito Rotador</p>	<p>El estiramiento es el proceso de colocar partes específicas del cuerpo en una posición de forma que se estiren los músculos y los tejidos blandos asociados, como son los ligamentos, los tendones, la fascia y la piel. Al seguir un programa regular de estiramientos, comienzan a aparecer diversos cambios en el cuerpo y más</p>	<p>Método de la investigación</p> <p>-Método Científico-Inductivo</p> <p>El Diseño de investigación</p> <p>-Diacrónica</p>
--	---	---	--	---	--	--

	<p>¿De qué manera el Programa de Fortalecimiento y Estiramiento Muscular es adaptado al entrenamiento habitual para los alumnos de 12 a 15 años, pertenecientes al equipo de natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa Provincia Sullana Región Piura. Año 2016?</p>	<p>Región Piura. Año 2016</p> <p>Incluir de qué manera el Programa de Fortalecimiento y Estiramiento Muscular es adaptado al entrenamiento habitual para los alumnos de 12 a 15 años, pertenecientes al equipo de natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa Provincia Sullana Región Piura. Año 2016</p>	<p>12 a 15 años, del Equipo de Natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa</p>		<p>concretamente en los músculos.</p> <p>La tendinitis del manguito de los rotadores corresponde a la inflamación de una serie de tendones que rodean la cápsula articular de la articulación glenohumeral y que finalmente se insertan en el tubérculo mayor y menor del húmero.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

	<p>¿Qué beneficios se adquieren tras la implementación del Programa de Fortalecimiento y Estiramiento Muscular en los alumnos de 12 a 15 años, pertenecientes al equipo de natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa Provincia Sullana Región Piura Año 2016?</p>	<p>Analizar qué beneficios se adquieren tras la implementación del Programa de Fortalecimiento y Estiramiento Muscular en los alumnos de 12 a 15 años, pertenecientes al equipo de natación del Centro Educativo Particular Santa Rosa Provincia Sullana Región Piura Año 2016</p>				
--	---	--	--	--	--	--