

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE.**

**FACULTAD DE ESPECIALIDADES EN AREAS DE LA
SALUD**

**ANTEPROYECTO DE TESIS
PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
LICENCIADOS EN FISIOTERAPIA**

TEMA:

FLEXIBILIDAD ANATÓMICA Y SU APORTE EN EL MEJORAMIENTO DE LA VELOCIDAD DE LA REACCIÓN DE LOS JUGADORES DEL CLUB SOCIAL, CULTURAL Y DEPORTIVO GRECIA DEL CANTÓN CHONE DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO DESDE MAYO DEL 2012 HASTA ABRIL DEL 2013-2014.

AUTORES:

BERMEO LOOR BEATRIZ CAROLINA

CANDELA CUADROS FRANK OMAR

TUTORA DE TESIS:

LICENCIADA. GLENDA ORTIZ FERRIN

CHONE – MANABI – ECUADOR

2013-2014

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE.**

**FACULTAD DE ESPECIALIDADES EN AREAS DE LA
SALUD**

**ANTEPROYECTO DE TESIS
PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
LICENCIADOS EN FISIOTERAPIA**

TEMA:

FLEXIBILIDAD ANATÓMICA Y SU APORTE EN EL MEJORAMIENTO DE LA VELOCIDAD DE LA REACCIÓN DE LOS JUGADORES DEL CLUB SOCIAL, CULTURAL Y DEPORTIVO GRECIA DEL CANTÓN CHONE DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO DESDE MAYO DEL 2012 HASTA ABRIL DEL 2013-2014.

AUTORES:

BERMEO LOOR BEATRIZ CAROLINA

CANDELA CUADROS FRANK OMAR

TUTORA DE TESIS:

LICENCIADA. GLENDA ORTIZ FERRIN

CHONE – MANABI – ECUADOR

2013-2014



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE
MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE**

LCDA. GLENDA ORTIZ FERRIN, Docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, en calidad de tutora de tesis.

CERTIFICO:

Que el INFORME FINAL Titulado:

“FLEXIBILIDAD ANATÓMICA Y SU APORTE EN EL MEJORAMIENTO DE LA VELOCIDAD DE LA REACCIÓN DE LOS JUGADORES DEL CLUB SOCIAL, CULTURAL Y DEPORTIVO GRECIA DEL CANTÓN CHONE DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO DESDE MAYO DEL 2012 HASTA ABRIL DEL 2013, ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, se encuentra lista para su presentación y apta para su defensa.

Las opiniones y conceptos vertidos en este INFORME son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad de sus autores: **BERMEO LOOR BEATRIZ CAROLINA** y **FRANK OMAR CANDELA CUADROS**, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, Julio del 2013

LCDA. GLENDA ORTIZ FERRIN

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad de las opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones presentados en esta tesis de grado, es exclusividad de sus autores.

Chone, mayo del.....

.....
AUTOR
Bermeo Loor Beatriz Carolina

.....
AUTOR
Candela Cuadros Frank Omar



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE

FACULTAD DE ESPECIALIDADES EN AREAS DE LA SALUD

LICENCIADOS EN FISIOTERAPIA

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe de investigación, sobre el tema: **“FLEXIBILIDAD ANATÓMICA Y SU APORTE EN EL MEJORAMIENTO DE LA VELOCIDAD DE LA REACCIÓN DE LOS JUGADORES DEL CLUB SOCIAL, CULTURAL Y DEPORTIVO GRECIA DEL CANTÓN CHONE DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO DESDE MAYO DEL 2012 HASTA ABRIL DEL 2013”**, elaborado por los egresados **BERMEO LOOR BEATRIZ CAROLINA Y CANDELA CUADROS FRANK OMAR** de la escuela **DE FISIOTERAPIA**

Chone, febrero del 2014

.....
Lcda. Gardenia Viteri Villavicencio
DECANA

.....
Lcda. Glenda Ortiz Ferrín
DIRECTOR DE TESIS

.....
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....
SECRETARIA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a **mi madre y mi padre** por darme esa fortaleza inquebrantable de seguir adelante y rebasar todos los obstáculos que se me presentaron.

A mis hijos y mi esposa que son parte de este logro, los que me inspiraron con todo su amor para seguir adelante en este largo tramo de vida universitaria siendo ellos mi mayor anhelo para alcanzar esta meta, **a mis hermanos** que siempre me daban aliento de fuerza para realizar este trabajo, una dedicación muy especial **a mi amigo Miguel Intriago** por dirigirme y encaminarme en los pasos de este trabajo de investigación, **y a cada una** de las personas que fueron parte esencial en el desarrollo de este trabajo y fomentaron mis conocimientos.

Frank Omar Candela Cuadros

DEDICATORIA

Le quiero dedicar este trabajo:

A Dios, por darme la fuerza espiritual que necesitaba en mis momentos de angustia y debilidad, ayudándome a poder culminar con éxito mi trabajo.

En esta ocasión regalo mi esfuerzo, mis alegrías y penas **a mi querida y amada hija**, ella que con sólo su presencia me llena de vida, alegrías y ganas de luchar cada día más, por ella y por su bienestar. Su vida para mí es un aliento en mis caídas, una luz en mi oscuridad, un camino para crecer y fortalecerme, para ser un bastón en su vida, que más que apoyarla, la cuide y proteja hasta con mi propia vida.

A mis padres a mi suegra y toda mi familia con todo el cariño y amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

A mi esposo Colón, por estar siempre ahí cuando lo necesite... por sus palabras de aliento y todo el apoyo brindado.

Bermeo Loor Beatriz Carolina

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a **Dios**, porque nos dio la oportunidad de vivir y de poder disfrutar de nuestras familias, nuestros **padres**, que nos dieron la vida y que de una u otra manera nos han apoyado en los buenos y malos momentos de nuestro andar. A nuestros **hermanos**, por haber fomentado en nosotros el deseo de superación y el anhelo de triunfar en la vida.

Y un agradecimiento a los directivos y docentes de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí ext. Chone, por habernos brindado sus conocimientos que nos fortalecen en nuestro camino profesional.

Mil palabras no nos bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos más difíciles de nuestras vidas.

Esperamos no defraudarlos y contar siempre con sus valiosos apoyos sinceros e incondicionales.

Frank y Carolina

ÍNDICE

PORTADA

CERTIFICACIÓN DE TUTORÍA.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	iv
DEDICATORIAS.....	v - vi
AGRADECIMIENTO.....	vii

1. INTRODUCCIÓN.....	11-12
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
2.1. Contextos.....	13
2.1.1. Contexto Macro.....	13
2.1.2. Contexto Meso.....	13
2.1.3. Contexto Micro.....	13
2.2. Formulación del problema.....	14
2.3. Delimitación del problema.....	14
2.4. Interrogantes de la investigación.....	14
3. Justificación.....	15
4. Objetivos.....	16
4.1. Objetivo general.....	16
4.2. Objetivos específicos.....	16

CAPITULO I

5. Marco teórico.....	17
5.1. La flexibilidad anatómica.....	17
5.1.1. Definición.....	17
5.1.2. Clasificación.....	17-18
5.1.3. Conceptualización de la flexibilidad.....	18-19
5.1.4. Importancia de la flexibilidad.....	19-20
5.1.5. Tipos de flexibilidad.....	20-21
5.1.6. Factores que limitan e influyen en la flexibilidad.....	21-24
5.1.7. Tipos de trabajo para el desarrollo de la flexibilidad.....	24-29
5.1.8. Cuidados necesarios al trabajar la flexibilidad.....	29-30
5.1.8.1. Sentadillas.....	31

5.1.8.2 Carreras rápidas.....	31-33
5.1.8.3 Saltos de potencia	33
5.1.8.4 Carreras rápidas cuesta arriba.....	33
5.1.8.5 Flexiones de brazos o pecho.....	33-34
5.1.9. Evaluación de la flexibilidad.....	35-41
5.1.10. Entrenamientos del club social cultural y deportivo la Grecia.....	42
5.1.10.1 El entrenamiento de la flexibilidad o amplitud de movimientos (ADM) en el futbol.....	43-45
5.1.10.3. Progresión en el tipo de ejercicios de estiramiento en el Calentamiento.....	45-51
5.1.11. Pruebas para medir la flexibilidad anatómica.....	51
5.2. La velocidad de la reacción de los jugadores.....	52
5.2.1. Definición.....	52-53
5.2.2. Importancia de la velocidad en el futbol.....	53-54
5.2.3. Cualidades psicofísicas que componen la velocidad.....	54-55
5.2.4. Factores influyen sobre la velocidad.....	55
5.2.5. Importancia que tiene en el futbol la velocidad de reacción.....	55-56
5.2.6. Tipos de estímulos que prevalecen en el futbol.....	56
5.2.7. Diferencia entre reacción simple y compleja.....	56
5.2.8. Características de la velocidad acíclica (VA) y su importancia.....	56
5.2.9. Características de la velocidad acíclica.....	57
5.2.10. Entrenamiento de la velocidad.....	57-58
5.2.11. Características motoras de un jugador veloz.....	58
5.2.12. Formas básicas de la carrera veloz.....	58
5.2.13. Principales ejercicios para el entrenamiento de la velocidad de reacción, la frecuencia de paso, la longitud de paso, frecuencia y longitud máxima de paso y la destreza en velocidad.....	59-60
5.2.14. Tecnificación Fútbol: Velocidad de reacción.....	60-61
5.2.15. Aspectos Generales de Nuestros Músculos y Nuestra Velocidad.....	61-63
5.2.16. La contracción muscular.....	63-65
5.2.17. Factores genéticos de los que depende la velocidad	65-67
5.2.18. Ingeniería genética en deportistas relacionados con el futbol y el gen de la resistencia y velocidad (gen actn3).....	67-75

5.2.19. Musc. Que intervienen en la flexibilidad y reacción de los jugadores de futbol.....	76-80
---	-------

CAPITULO II

6. Hipótesis.....	81
6.1. Variable Independiente.....	81
6.2. Variable Dependiente.....	81
6.3. Termino de Relación.....	81

CAPÍTULO III

7. Metodología.....	82
7.1. Tipos de investigación.....	82
7.2. Nivel de la investigación.....	82
7.3. Métodos.....	82
7.4. Técnicas de recolección de información.....	82
7.5. Población y muestra.....	82
7.5.1 Población.....	82
7.5.2 muestra.....	82
8. Marco administrativo.....	83
8.1. Recurso humanos.....	83
8.2. Recursos financieros.....	83

CAPITULO IV

9. Resultados obtenidos y análisis de datos.....	84
Cuadros y gráficos estadísticos.....	84-106
10. Comprobación de hipótesis.....	107

CAPITULO V

CONCLUSIONES.....	108
RECOMENDACIONES.....	109
BIBLIOGRAFÍA.....	110-111
WET GRAFÍA.....	112-113
ANEXOS.....	114

1. INTRODUCCION

El cuerpo humano debe constantemente luchar contra la fuerza de gravedad, y esto provoca con frecuencia alteraciones estructurales, por tal motivo, el preparador físico del cuerpo técnico del Club Social Cultural y Deportivo Grecia, tiene la importante misión de prevenir alteraciones de las estructuras corporales e intervienen en la educación del proceso de la equilibrarían bípeda, para evitar factores de riesgos, que van a influir en el rendimiento del jugador.

En el presente estudio investigativo se va a analizar la flexibilidad anatómica de los jugadores del equipo de fútbol del Club Social y Deportivo la Grecia de Chone, y su aporte en el mejoramiento de la velocidad con que estos reaccionan ante los estímulos a los que están expuestos.

En el capítulo I se hace referencia al marco teórico en donde se analizan las dos variables del problema como son la flexibilidad anatómica de los jugadores involucrados en la investigación, y su influencia en la velocidad de reaccionar ante los estímulos que depara el deporte.

Así mismo en el capítulo II, se hace constar la hipótesis, la cual, considera que la flexibilidad anatómica aporta en el mejoramiento de la velocidad de la reacción de los jugadores de la Grecia; la que será demostrada cuando se tabulen y analicen los datos que se obtienen en la investigación.

Luego en el capítulo III se analizan la metodología que será utilizando durante el presente estudio haciendo hincapié en el tipo de investigación, métodos y técnicas que permitirán recopilar la información; además, consta la población y muestra que será preponderante para que efectivice la investigación y que constara de 40 personas, entre las cuales están los 32 jugadores del Club Social Cultural y Deportivo Grecia de Chone y 8 miembros del cuerpo técnico, quienes voluntariamente participan en la investigación; así mismo se hace referencia al

marco administrativo que consta de los recursos humanos y financieros que sustente este trabajo investigativo.

Ahora en el capítulo IV hacemos énfasis de los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los jugadores y al personal del cuerpo técnico, donde se demuestran con los cuadros estadísticos los totales de cada una de las preguntas, con resultados reales que arrojó nuestra encuesta, en este mismo capítulo también obtuvimos resultados positivos de nuestra ficha de observación.

Gracias a estos resultados que arrojaron todas las tabulaciones, tanto de las encuestas realizadas a jugadores en especificación y referente sobre su trabajo en cancha y en su preparación antes del entrenamiento, como a dirigentes del cuerpo técnico sobre su conocimiento en la flexibilidad anatómica y la velocidad de la reacción aplicándola a sus jugadores antes durante y después del entrenamiento para ver su desenvolvimiento en un partido de fútbol y sobre las fichas de observación donde se notó el trabajo realizado con el cuerpo técnico y jugadores en conjunto, dando resultados en los partidos jugados y ganados, ayudo a realizar la comprobación de la hipótesis, diciendo que: la flexibilidad anatómica si aporta en el mejoramiento de la velocidad de reacción de los jugadores del Club Grecia.

En el capítulo V referenciamos sobre las conclusiones y recomendaciones que realizamos para con el Club, los jugadores y cuerpo técnico, en ellas citamos aquellas sugerencias que se pudieron analizar durante los entrenamientos y prácticas, como en un encuentro futbolístico por el campeonato nacional de la serie “B” Ecuatoriano.

Así también recomendamos a todo el club más que todo a los dirigentes por la integración de sus jugadores ampliación de sus canchas para prevenir lesiones en sus jugadores, compra de utilería para facilitar el trabajo físico que le realiza el cuerpo técnico y sus futbolistas, como también la renovación de jóvenes talentos para mezclarlos con la experiencia de los más experimentados jugadores.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. CONTEXTOS

2.1.1. Contexto Macro.- A nivel mundial el método ideado por Holt (1974) indica que después de aplicar las bases de la Facilitación Neurológica Propioceptiva (PNF), supone la utilización de los tres mecanismos neurofisiológicos que pueden producir relajación muscular el cual consta de tres fases: una posición de máximo estiramiento, la contracción del agonista y finalmente una contracción del antagonista. Es evidente que este método provocaría el desarrollo de la flexibilidad anatómica por vía muscular., según datos del mismo cuerpo técnico un 85% de sus jugadores han mejorado en su desempeño dentro de cancha.

2.1.2. Contexto meso.- Diferentes estudios en Clubes del Ecuador entre ellos el Club Deportivo Olmedo, este método (componentes de la flexibilidad) es de los que resulta más eficaz en el desarrollo de la flexibilidad (Nelson, 1986; Handel, 1997; Kjaer et al 2003).

Duffer Alman, ex preparador físico de la selección del Ecuador, considero que falta mejorar la resistencia física en la zaga ecuatoriana. “De mitad para adelante falta tenemos jugadores en buenas condiciones, pero noté que a los centrales les falta velocidad de reacción, tendrán que hacer un esfuerzo para estar a la altura de un mundial” (<http://planteamarillo.com/noticias-la-tri/deben-fortalecerse/>).

Según columnistas del Diario El Universo, Enner Valencia, tiene una velocidad de reacción impecable que “hiere” a sus defensas en numerosos pasajes del partido.

2.1.3. Contexto micro.- En cuanto se refiere a la ciudad de Chone el Club Social Cultural y Deportivo Grecia, no existen estudios previos en la flexibilidad anatómica las mismas que por medio de este se realizara un estudio analítico de los jugadores para valorar el porcentaje y que tanta flexibilidad poseen cada uno de ellos y que logros se alcanzaran en los próximos encuentros.

2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Canto aportará la flexibilidad anatómica al mejoramiento de la velocidad de la reacción de los jugadores del Club Social, Cultural y Deportivo GRECIA del cantón Chone durante el periodo comprendido desde Mayo del 2012 hasta Abril del 2013?

2.3 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.

2.3.1. Campo: Deportivo.

2.3.2. Área: Terapia Física.

2.3.3. Aspecto: A Flexibilidad Anatómica; B. Mejoramiento de la velocidad de la reacción de los jugadores.

2.3.4. Problema: ¿Cuánto aportará la flexibilidad anatómica al mejoramiento de la velocidad de la reacción de los jugadores del Club Social Cultural y Deportivo GRECIA del cantón Chone durante el periodo comprendido desde Mayo del 2012 hasta Abril del 2013?

2.3.5. Delimitación Espacial: Club Social, Cultural y Deportivo GRECIA del cantón Chone.

2.3.6. Delimitación Temporal: Desde Mayo del 2012 hasta Abril del 2013.

2.4 INTERROGANTES DE LA INVESTIGACIÓN

- ¿Cómo aporta la flexibilidad anatómica en la velocidad de los jugadores?
- ¿Cómo se clasifica la flexibilidad anatómica?
- ¿Cómo utiliza la velocidad de reacción el futbolista?
- ¿Cuáles son las técnicas utilizadas para medir los diferentes tipos de velocidad de los jugadores en los encuentros de fútbol?

3. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo investigativo es de gran interés para quienes trabajan en el Club Social, Cultural y Deportivo GRECIA, y para quienes desean conocer sobre esta problemática que involucra a los deportistas; además es un requisito previo a la obtención del título de licenciado(a) en fisioterapia.

Por lo tanto, este estudio es importante porque permite reconocer que la flexibilidad anatómica es la base del rendimiento en la velocidad de la reacción del ser humano, especialmente las psicomotoras de las cuales dependen los profesionales o deportistas.

Así mismo, cabe destacar la originalidad de esta investigación ya que se realiza en el esfuerzo y dedicación de los involucrados en la investigación, bajo la dirección de la tutora de tesis.

Cabe resaltar que este trabajo se guía en la, misión de la Universidad laica Eloy Alfaro de Manabí, extensión Chone que es una institución comprometida en la búsqueda de la verdad, la defensa de la democracia, la ciencia, y la cultura, impartiendo una enseñanza académica, científica, tecnológica y humanista. Además, se fundamenta el estudio en la visión de la Universidad, que aspira formar profesionales especializados en quienes sobresalgan los conocimientos científicos, las prácticas investigativas, los comportamientos éticos, los valores morales y la solidaridad humana, para que participen activamente en el desarrollo socio económico de Manabí y el país.

Por tanto, la factibilidad de esta investigación radica en la colaboración de los directivos de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión Chone y de los jugadores, dirigentes y fisioterapeutas del Club Social, Cultural y Deportivo GRECIA del Cantón Chone, quienes se beneficiarán de los logros que se obtenga en este estudio, en función de la flexibilidad anatómica y el mejoramiento de la velocidad de reacción de los jugadores.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el aporte de la flexibilidad anatómica en el mejoramiento de la velocidad de la reacción de los jugadores del Club Social, Cultural y Deportivo GRECIA del cantón Chone durante el periodo comprendido desde Mayo del 2012 hasta Abril del 2013, a fin de perfeccionar su rendimiento en el campo de juego.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar la clasificación de la flexibilidad anatómica de los jugadores.

Describir la utilidad de la velocidad de la reacción del futbolista.

Definir las técnicas utilizadas para medir los diferentes tipos de velocidad de reacción.

Analizar el comportamiento del jugador y su evolución en las pruebas de velocidades de reacción de los jugadores en los encuentros de fútbol.

CAPITULO I

5. MARCO TEÓRICO

5.1 LA FLEXIBILIDAD ANATÓMICA

5.1.1. Definición.- Se define como la capacidad de extensión máxima de un movimiento en una articulación determinada.

5.1.2. Clasificación.- Existen tres clasificaciones básicas de la flexibilidad:

A. Según la relación con la especialidad deportiva a desarrollar, se distingue la flexibilidad general en la que trabajan todas las articulaciones importantes del cuerpo y se centra en articulaciones importantes del cuerpo y se centra en articulaciones relacionadas directamente con el deporte.

B. Según el tipo de elongación muscular se distingue entre flexibilidad estática (mantener una postura durante unos segundos) y dinámica.

C. según el tipo de fuerza que provoca la elongación tenemos flexibilidad pasiva producida por una o varias fuerzas ajenas al individuo (un compañero, una máquina, etc.) y flexibilidad activa producida por la fuerza que genera el propio individuo por contracciones musculares.

(Fernández (2010), señala que existen diferentes clasificaciones sobre capacidades motoras pero, según él y otros autores, las más utilizadas son clasificadas en dos grupos: capacidades condicionales y capacidades coordinativas.

Las capacidades condicionales o capacidades físicas básicas se definen como el conjunto de componentes de la condición física que intervienen, en mayor o menor grado, en la consecución de una habilidad motriz. (Para Fernández 2003)¹ dichos componentes reciben influencia de diversos factores relacionados con aspectos

¹ es.wikipedia.org/wiki/flexibilidad

metabólicos, morfo funcionales o genéticos, entre otros. Las capacidades físicas básicas a las que nos referimos son la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad.

Las capacidades coordinativas son capacidades sumamente complejas que influyen en la calidad del acto motor y en toda la actividad que implique movimiento dentro de la actividad humana. Están representadas por elementos sensorio-motrices que se manifiestan en una mayor o menor capacidad del individuo para el control y la regulación del movimiento.

En este artículo se realiza una exposición teórica sobre la flexibilidad por tratarse de una de las cualidades físicas que más se manifiestan en las acciones humanas, sin embargo, se la pierde progresivamente a lo largo de la vida. Se citan los test más utilizados y los métodos más comunes de evaluación de esta capacidad.

5.1.3 Conceptualización de la flexibilidad.- La vistosidad y la belleza de los movimientos corporales que tienen lugar en actividades de representaciones artísticas como la danza, la natación sincronizada o la gimnasia rítmica, así como entre otros movimientos menos complejos como la marcha, la carrera, sentarse en una silla o conducir un vehículo, dependen, en mayor o menor medida, de la amplitud de movimiento y movilidad articular de los segmentos corporales. Esta capacidad de movimientos está directamente condicionada por el nivel de flexibilidad.

(Según Alter 1996), la flexibilidad puede ser definida de diferentes formas, dependiendo del contexto físico-deportivo o, si nos referimos al ámbito de la investigación, de los objetivos o diseño experimental, (Villar 1987) la define como la cualidad que, en base a la movilidad articular y elasticidad muscular, permite el máximo recorrido de las articulaciones en posiciones diversas, permitiendo al sujeto realizar recorrido de las articulaciones.

Por otro lado (Araujo 2003) sostiene que la flexibilidad puede entenderse como la amplitud máxima fisiológica pasiva en un determinado movimiento articular.

Según este enfoque, la flexibilidad sería específica para cada articulación y para cada movimiento.

La flexibilidad comprende propiedades morfo-funcionales del aparato locomotor que determinan las amplitudes de los distintos movimientos del deportistas o de las personas definen la flexibilidad como la capacidad física de amplitud de movimientos de una sola articulación o de una serie de articulaciones.

(Para Martínez-López 2003), la flexibilidad expresa la capacidad física para llevar a cabo movimientos de amplitud de las articulaciones, así como la elasticidad de las fibras musculares.

Durante mucho tiempo, los estudios sobre flexibilidad estuvieron orientados hacia el entrenamiento deportivo sin embargo, actualmente, el énfasis en esa discusión ha cambiado, (Según Araujo 2000)², hoy la flexibilidad es estudiada como una de las principales variables de la condición física relacionada con la salud. Lo que es al afirmar que, en los programas de ejercicio físico, la flexibilidad empieza a tener más reconocimiento y valor, lo que puede representar una mejoría de la calidad de vida relacionada con la salud³.

5.1.4. Importancia de la flexibilidad. (Sánchez y Cols. 2001), señalan que la flexibilidad permite: 1) limitar, disminuir y evitar el número de lesiones musculares y articulares; 2) facilitar el aprendizaje de la mecánica; 3) incrementar otras capacidades físicas como la fuerza, velocidad y resistencia (un músculo al extenderse permite más libertad y aumenta la eficiencia del movimiento); 4) garantizar la amplitud de los gestos técnicos específicos y de los movimientos más naturales; 5) realizar y perfeccionar movimientos aprendidos; economizar los desplazamientos y las repeticiones; 6) desplazarse con mayor rapidez cuando la velocidad de desplazamiento depende de la frecuencia y amplitud de zancada; 7)

² [www.tnrelaciones.com>SALUD>Actividad Fisica](http://www.tnrelaciones.com/SALUD/Actividad Fisica)

³ <http://www.efdeportes.com/efd116/flexibilidad-conceptos-y-generalidades.htm>

reforzar el conocimiento del propio cuerpo; 8) llegar a los límites de cualquier región corporal sin deterioro de ésta y de forma activa; 9) aumentar la relajación física; 10) estar en forma; 11) y reforzar la salud.

5.1.5. Tipos de la flexibilidad.- (Alter 2006), señala que el tipo de flexibilidad es específica al tipo de movimiento y depende de la velocidad y del ángulo de ese movimiento, no sólo de la Amplitud de Movimiento (AM). Amplitud de Movimiento, (según Norris 2006), es la longitud del músculo en cualquier punto del movimiento; (y Monteiro 2000), libertad de movimiento de una articulación. En la literatura pueden encontrarse numerosas clasificaciones de flexibilidad, de acuerdo con (Di Cesare 2000), la flexibilidad puede ser:

Flexibilidad general: Es la movilidad de todas las articulaciones que permiten realizar diversos movimientos con una gran amplitud;

Flexibilidad especial: Consiste en una considerable movilidad, que puede llegar hasta la máxima amplitud y que se manifiesta en determinadas articulaciones, conforme a las exigencias del deporte practicado.

Describen tres tipos de flexibilidad:

Flexibilidad anatómica: Es la capacidad de distensión de músculos y ligamentos, las posibilidades estructurales de garantizar la amplitud de un determinado movimiento a partir del grado de libertad que posea cada articulación.

Flexibilidad activa: es la amplitud máxima de una articulación o de movimiento que puede alcanzar una persona sin ayuda externa, lo cual sucede únicamente a través de la contracción y distensión voluntaria de los músculos del cuerpo.⁴

Flexibilidad pasiva: Es la amplitud máxima de una articulación o de un movimiento a través de la acción de fuerzas externas, es decir, mediante la ayuda de un compañero, un aparato, el propio peso corporal etc.

⁴ www.geosalud.com/.../la-importancia-de-realizar-ejercicios-de-flexibilida...

5.1.6. Factores que limitan e influyen en la flexibilidad.- El hombre es un ser en movimiento y la movilidad humana solo es posible gracias al trabajo articular a través de un sistema de bisagras y palancas que ofrecen varias posibilidades de movimientos por causa de los ligamentos, tendones, huesos, músculos y otras estructuras que componen el sistema músculo-esquelético.

Para poder obtener una buena flexibilidad, las fibras musculares deben tener capacidad para relajarse y extenderse, por lo tanto, esa capacidad depende de las diferentes condiciones externas y del estado del organismo.

La flexibilidad está determinada, en gran medida, por factores de carácter morfo funcional y biomecánico. (Sánchez y Cols 2001) afirman que los factores fundamentales que influyen en la flexibilidad están vinculados a aspectos morfo funcionales, biomecánico y metodológicos, asociados estos últimos a la dosificación y a los tipos de ejercicios realizados. Otros autores sostienen hipótesis diferentes, condicionando el desarrollo de la flexibilidad a elementos que determinan la expresión del potencial físico del hombre, como los factores hereditarios, el medio social o el medio natural.

La amplitud del movimiento depende de la mayor o menor movilidad de una articulación. Dicha amplitud está directamente relacionada con los límites anatómicos, y puede verse limitada por diferentes elementos, como por ejemplo, los ligamentos (incluida la cápsula articular), la longitud y la extensibilidad de los músculos y aponeurosis, los tendones, la interposición de partes blandas o los topes óseos. Sin embargo, pueden existir diferencias individuales en las articulaciones, así como diferencias entre el lado derecho y el lado izquierdo del cuerpo. Ambas situaciones pueden manifestarse a través de una limitación del movimiento o, por lo contrario, de un aumento de amplitud.

La amplitud máxima permitida por la construcción de una articulación, como norma general, está en cierta medida limitada por el sistema ligamentoso y muscular. La posibilidad de realizar un movimiento que admita su estructura será

más amplia en la medida en que cuente con la energía y las condiciones necesarias para realizar una mayor distensión del plano muscular sujeto a elongación; además, cuantos más elásticos sean los ligamentos, menor será la limitación.

Otro aspecto importante es la estructura de las articulaciones y sus posibilidades en cuanto a sus grados de libertad. Las articulaciones pueden ser de 3, 2, 1 grados de libertad. Las articulaciones de grado 3 son grandes articulaciones que poseen movimientos de flexión, extensión, rotación y circunducción (la articulación coxo-femoral). Las de grado 2 ejecutan flexiones, extensiones y torsiones (la articulación cubital). Las de grado 1 solo ejecutan flexiones y extensiones (la interfalángica).

Otra de las variables que limita la flexibilidad es la edad. Los estudios sobre la relación entre la edad y la flexibilidad muestran los cambios significativos en la magnitud de la superficie articular, la elasticidad de los músculos y segmentos de los discos vertebrales, lo que condicionan cambios y nivel de desarrollo de la flexibilidad. En términos generales, la flexibilidad disminuye gradualmente desde el nacimiento hasta la vejez.

La flexibilidad varía inversamente con la edad, es mayor en las mujeres, hay diferencias entre géneros, de tal forma que a partir de los 5–6 años de edad esa diferencia se manifiesta más acentuada y, en término medio, las mujeres son más flexibles que los varones si tomamos como referencia una misma edad.

Las etapas del desarrollo en las cuales se manifiesta una mayor flexibilidad se prolongan hasta los doce años, aproximadamente. A partir de esa edad, la flexibilidad será más limitada con el paso de los años y su evolución ocurrirá de forma negativa. Probablemente, la causa de todo ello radica en la liberación de andrógenos y estrógenos en el organismo.

La mayor movilidad en las articulaciones se observa entre los 10-14 años. En estas edades, el trabajo para desarrollar la flexibilidad resulta 2 veces más efectivo que en edades adultas.

Otros señalan que la manifestación de flexibilidad se ve influenciada por las horas del día, variando durante su transcurso. La menor flexibilidad suele registrarse durante las primeras horas de la mañana, al levantarse, incrementándose gradualmente con el paso de las horas. Los registros más elevados ocurren entre el medio día y las dos de la tarde, siendo al anochecer cuando comienza su descanso.

La temperatura, ya sea ambiental o corporal, es otra variable que influye en la manifestación de la flexibilidad. En cuanto a la temperatura del entorno, suele estar aceptado que en ambientes fríos ocurre una disminución de la flexibilidad debido a la influencia negativa de la temperatura externa sobre la temperatura interna. Una temperatura corporal adecuada afecta positivamente a las estructuras músculo-tendinosas, ya que aumenta la elasticidad de estas estructuras.

La elevación de la temperatura corporal, a través principalmente de ejercicios físicos, es más fácil de conseguir si el día o el ambiente de trabajo son más cálidos. Cuando la temperatura corporal se eleva, se acompaña de un aumento del aporte sanguíneo a los músculos y de una disminución de la fricción entre sus estructuras, lo que hace que las fibras musculares sean más elásticas.

Algunas personas son más flexibles por su condición genética. Otras que, estando habituadas a realizar actividad física y/o entrenamiento, llegan a ser más flexibles que aquellas que han seguido un estilo de vida sedentario. Así mismo, las lesiones y/o enfermedades y/o accidentes pueden afectar negativamente a la movilidad natural y normal de una articulación.

Otro factor que influye decisivamente en el desarrollo de la flexibilidad es la dosificación. Por medio de ejercicios sistemáticos se puede elevar en cierto grado

la elasticidad del sistema músculo-ligamentoso y, consecuentemente, la movilidad en la articulación, logrando una mejor flexibilidad. Se debe dedicar un cierto tiempo a los ejercicios, repetirlos de forma sistemática un gran número de veces combinando la flexibilidad activa con la pasiva y con ejercicios de reposo, como también combinar con otros tipos de flexibilidad, de ejercicios y trabajos.

Cuando los trabajos para desarrollar esta capacidad son realizados durante estados emocionales positivos, los resultados son mayores que cuando son llevados a cabo en momentos de depresión.

5.17. Tipos de trabajo para el desarrollo de la flexibilidad.- La flexibilidad es específica para cada articulación y para cada movimiento. Incluso dos articulaciones simétricas de un individuo pueden presentar diferencias entre ellas. La flexibilidad depende del tipo de articulación, de la longitud y elasticidad de los músculos y ligamentos, de la resistencia del músculo contra el cual se ha de trabajar en el estiramiento y de las partes blandas alrededor de la articulación. Depende de la eficacia de la regulación nerviosa de la tensión muscular.⁵

(Annicchiarico 2002), señala que el mantenimiento de posturas incorrectas durante periodos prolongados trae como consecuencia una pérdida de extensibilidad y elasticidad de los músculos, lo que supone una pérdida de flexibilidad. La insuficiencia de ejercicio, las condiciones laborales sedentarias actuales, la prolongada posición sentada de los niños/as en el colegio y frente al televisor, etc. Son determinantes que hacen que las personas adopten posiciones nocivas que, posteriormente, conducen hacia posturas incorrectas, llegando a convertir actitudes normales en deformaciones.

Cualquier movimiento del hombre ocurre, principalmente, debido a la contracción de los músculos necesarios para la ejecución del movimiento (agonistas) y depende de la movilidad de las articulaciones, la cual está limitada, en mayor

⁵www.cbcartagena.com/apuntes/LA%20FLEXIBILIDAD.doc

medida, por los músculos que se sitúan o se insertan cerca de ellas. Esa contracción es acompañada por la relajación y extensión de los músculos antagonistas. Cuando la amplitud del movimiento no es muy grande, la extensión de los músculos antagonistas tampoco lo suele ser. Cuanto mejor sea la capacidad de extensión de los músculos antagonistas, mayor será la movilidad de las articulaciones. Y cuanto menor sea la resistencia al movimiento, la ejecución se podrá hacer con más facilidad. La capacidad de las fibras musculares para extenderse se puede ver incrementada bajo la influencia del entrenamiento.

Generalmente se considera que una mala flexibilidad puede deberse a una falta de control para relajar los músculos antagonistas. Otro factor puede relacionarse con una insuficiente armonía de los procesos nerviosos que regulan la tensión y la relajación de los músculos.

Los programas de entrenamiento de la flexibilidad presentan ventajas cualitativas y/o cuantitativas como: unión del cuerpo, de la mente y del espíritu y autoconocimiento; mejora de la condición física, postura y simetría corporal; reducción del dolor lumbar; alivio del dolor muscular; mejora en el desempeño de ciertas aptitudes; reducción del riesgo de lesiones, disfrute y gratificación personal.

En un estudio realizado se recomienda que los ejercicios deban ser ejecutados de forma repetida a través de ejercicios activos, pasivos, de pausa sostenida o combinados, entre otros tipos de métodos y ejercicios.

Un programa para desarrollar flexibilidad debe contener trabajos y ejercicios de estiramiento (stretching). (Según Norris 1996), para que los estiramientos sean efectivos y prevengan al individuo de padecer lesiones, deben ser aplicados sobre base de unos buenos principios biomecánicos.

Así como hay diferentes tipos de flexibilidad, hay también distintos tipos de estiramientos. Encontramos en la bibliografía varias clasificaciones. Una de ellas

distribuye los ejercicios de estiramiento de dinámicos (significa que involucran movimiento) – activos y pasivos o estáticos (significa que no involucran ningún movimiento) – activos y pasivos. Los estiramientos dinámicos afectan a la flexibilidad dinámica, mientras que los estiramientos estáticos a la flexibilidad estática.

Los ejercicios activos son ejecutados por la propia persona y los ejercicios pasivos son ejecutados con la ayuda de un compañero, aparato o cualquier otro recurso (ejemplo: una toalla, la pared, un banco, etc.).

Otra clasificación distribuye los diferentes tipos de estiramientos en:

Estiramiento balístico;

Estiramiento dinámico;

Estiramiento activo;

Estiramiento pasivo;

Estiramiento estático;

Estiramiento isométrico;

Estiramiento FNP o metodología de Solveborn

Estiramiento balístico. Se busca utilizar la velocidad adquirida por el cuerpo o por un miembro en un esfuerzo para forzarlo más allá de su posición normal de movimiento. Se hace un balance con una parte del cuerpo para llevarla más allá de su ángulo normal (ejemplo: balancear el tronco para llevar la punta de los dedos de las manos a tocar en la punta de los dedos de los pies).

Estiramiento dinámico. Supone llevar gradualmente y de forma creciente los segmentos corporales hasta ángulos superiores a los iniciales. Está basado en un estiramiento máximo de la musculatura deseada y conduce a la aparición del reflejo de estiramiento que provoca una reacción muscular inmediata de defensa que actúa contra dicho estiramiento. Se ejecuta en series de 8-10 repeticiones. No se debe confundir el estiramiento dinámico con el estiramiento balístico. El estiramiento dinámico consiste, por ejemplo, tomar una pierna y realizar balanceos suaves con el brazo que la toma elevando los límites de su ángulo de movimiento. Este estiramiento mejora la flexibilidad dinámica y es bastante útil como parte del calentamiento general.

El estiramiento activo. También es llamado estiramiento estático-activo. Es aquél donde la persona asume una posición y mantiene la amplitud adoptada sin la ayuda de otra fuerza externa que no sea la de los propios músculos agonistas. La posición debe ser sostenida durante 10-15 segundos. Ese estiramiento mejora la flexibilidad activa y fortalece los músculos agonistas.

El estiramiento pasivo. También es llamado estiramiento relajado, o estiramiento estático-pasivo. Es aquél donde la persona asume una posición sin la intervención de la musculatura agonista, es decir, con la ayuda de la gravedad, con la ayuda de un compañero o algún otro aparato. Utiliza la tracción en su forma de ejecución más conocida y se alarga el músculo hasta la posición de estiramiento por contracción de sus antagonistas.⁶

El músculo, después de ocupar su posición de estiramiento, se alarga aún más por una pequeña variación de la posición. Dicha variación se puede producir por la gravedad, la propia fuerza del músculo, un asistente o un aparato. Su ejecución debe ser lenta, mantener el estiramiento por más de 10 segundos para evitar, en lo posible, la provocación del reflejo miotático y poder así alargar el músculo distendido sin contracciones reflejas perturbadoras. Este estiramiento es bueno

⁶ www.eiraldipilates.com/general/tendencias/el-secreto-de-la-flexibilidad

cuando se desea hacer una recuperación activa y/o para reducir la fatiga muscular después de una actividad o un entrenamiento.

Los aspectos relacionados con los procesos neuromusculares en los estiramientos serán tratados más adelante.

El estiramiento estático. Consiste en estirar un músculo (o grupo de músculos) a su punto más lejano y mantener esa posición. Algunos autores no hacen diferencia entre el estiramiento estático y el estiramiento pasivo ya que en éste, la persona está relajada (pasiva) y una fuerza externa (una persona o un aparato) es aplicada sobre la articulación a través de su movimiento.

El estiramiento isométrico. Es un tipo de estiramiento estático (no usa movimiento) que involucra la resistencia de grupos de músculos a través de las reducciones isométricas (tentándose) de los músculos estirados.

La forma más común de mantener la resistencia requerida para un estiramiento isométrico es asumir la posición de un estiramiento pasivo para el músculo deseado y aplicar una resistencia por ejemplo, con la fuerza de las propias manos sobre los segmentos corporales, o a través de un compañero o usando implemento externo como una pared, el suelo, etc. Se debe mantener la tensión isométrica durante 7-15 segundos sin que se produzca ningún movimiento.

El estiramiento FNP (Facilitación Neuromuscular Propioceptiva) o metodología de Sovelborn. En realidad, no es un tipo de estiramiento si no que es una técnica combinada de estiramiento pasivo y estiramiento isométrico para lograr el máximo de la flexibilidad estática donde la musculatura ocurre por procesos neurofisiológicos.

El método FNP se refiere a técnicas en las que un grupo de músculos se estira pasivamente, posteriormente se acorta isométricamente contra una resistencia intentando volver a la posición inicial de estiramiento, y tras una relajación de la

tensión, se aumenta finalmente la amplitud de la articulación de forma pasiva, aumentando el ángulo resultante del movimiento. Para efectuar este estiramiento, normalmente se suele contar con la participación de un compañero que proporciona la resistencia contra la reducción isométrica, así como para movilizar los segmentos articulares de forma pasiva y ampliar el ángulo de movimiento.

Sin un compañero también podría realizarse, aunque resultaría menos eficaz. Este estiramiento, actualmente, se constituye como la forma más rápida y eficaz de aumentar la flexibilidad estática – pasiva. Inicialmente se recomienda hacer de 3 a 5 repeticiones por grupo muscular, aunque algunos autores recomiendan realizar tan sólo una repetición por cada grupo en cada sesión.

El descanso debe ser 20 segundos entre cada repetición. Además, como el estiramiento FNP es muy activo e intenso, se debe realizar tan sólo una vez por día en cada grupo muscular trabajado (Alter, 1998; Sarriá y Pérez. 2003).

5.1.8 Cuidados necesarios al trabajar la flexibilidad.- En realidad, la flexibilidad excesiva va en detrimento de la estabilidad y protección deseados y puede predisponer a lesiones articulares.

Los trabajos dirigidos al desarrollo de la flexibilidad, se deben tener ciertas precauciones. Previo a cualquier ejercicio, debe hacerse un calentamiento general compuesto de ejercicios que eleven la temperatura corporal, que preparen las articulaciones que serán trabajadas, así como estiramientos musculares (estáticos y dinámicos), en función del trabajo posterior seleccionado.

El calentamiento de las sesiones de flexibilidad debe ser profundo y bien dosificado, que permita lubricar perfectamente las estructuras articulares y disminuir la fricción debido al aumento de la temperatura interna, con el fin de prevenir ante futuras lesiones causadas por la intensidad de los ejercicios.

La estabilidad postural es un factor de seguridad muy importante cuando se realizan ejercicios de estiramiento. Una posición inestable puede hacer que la persona se tambalee o caiga, aumentando los riesgos que puede llegar a tener un estiramiento, asociados generalmente a distensiones en músculos y articulaciones.

Con respecto a la estabilidad de un cuerpo físico, (Norris 1996), señala dos elementos que deben ser considerados: en primer lugar, la posición del centro de gravedad, y en segundo, el tamaño de la base de apoyo o base de sustentación. Un centro de gravedad más bajo y una base de apoyo más amplia harán que la posición adoptada sea más estable. A su vez el grado de estabilidad es proporcional a la distancia entre la línea de gravedad y los límites externos de la base de apoyo.

Estos mismos principios son aplicados cuando se realizan ejercicios físicos. Por ejemplo: cuando se realizan acciones de pie, el centro de gravedad se sitúa bastante alto, por lo que, si queremos conseguir una posición más estable, los pies deben separarse, aumentando la base de apoyo. Si además se flexionan las rodillas, el centro de gravedad bajara y aumentara aún más la estabilidad.

En ejercicios que exijan una movilidad, la base de apoyo se debe ampliar en la dirección del movimiento. Por ejemplo, cuando se balancean los brazos con un pie hacia delante y otro hacia atrás, mientras que si se mueven de un lado a otro, los pies deben estar uno al lado del otro.

Los ejercicios para desarrollar flexibilidad se realizan con diferentes ritmos y rapidez. La velocidad de ejecución está directamente relacionada con las particularidades del movimiento o de la manera que se desea ejecutar. Nos referimos en este caso, a ejercicios de resorte con compañeros, aparatos o pesos. Suelen realizarse grupos de ejercicios en series repetidas con una amplitud que se eleva gradualmente. Los ejercicios de cada grupo pueden hacerse uno tras otro (en cadena) o con pausas de recuperación no demasiado elevadas.

5.1.8.1. Sentadillas.- Las sentadillas fortalecen los glúteos y los músculos de los muslos a la vez que proporcionan estabilidad corporal central. Se puede realizar sentadillas con o sin pesas. El objetivo es realizar el ejercicio hasta que no pueda hacer el ejercicio correctamente, por lo general se hace una cierta cantidad de repeticiones y series con una barra grande cargada en los hombros, esta se la realiza para fortalecer más que todo el músculo cuádriceps cabe destacar que este músculo está conformado por cuatro siendo estos: Crural o Vasto medio que es el más profundo y recubre el fémur, vasto interno: superficial al músculo Crural, Vasto Externo: es el más voluminoso ocupando toda la parte externa, Recto Anterior: es el más superficial.

Estos músculos se unen en un tendón común denominado Tendón del Cuádriceps o Tendón Rotuliano, la acción de estos músculos es la extensión de la rodilla. Las sentadillas mejoran la fuerza para patear. Los músculos principales que desarrollan con las sentadillas ayudan al jugador a llegar a la posición cuando esté intentando bloquear a un defensor.

5.1.8.2 Carreras rápidas.- Las carreras rápidas mejoran la velocidad y la resistencia. Fortalecen las fibras musculares de contracción rápida que necesitas para ir de un punto muerto hasta la máxima velocidad en un tiempo mínimo, esto mejora la entrada y salida a tiempo de los cortes, y desde un punto muerto a una carrera rápida. Las carreras rápidas se utilizan a menudo en intervalos de entrenamiento, que son un corto periodo de ejercicio intenso seguido por un periodo de ejercicio de intensidad media más largo.

Al hacer carreras rápidas, de entre 9 a 15 metros funcionan mejor, seguidas por un trote de 15 metros, corre rápido de 9 a 15 metros, trota 15 metros, y luego reanuda tu carrera rápida, realiza de 5 a 10 series de esto para un efecto máximo.

Los músculos utilizados en este tipo de entrenamiento de carreras rápidas son:

- a) Primero.-** los cuádriceps que es el musculo de la parte frontal de los muslos. Este eleva la pierna e impulsan al corredor hacia delante, un grupo de músculos tira en una dirección y su otro grupo coordinado tira en la dirección opuesta, los cuádriceps trabajan en conjunto con los isquiotibiales como el par más coordinado para corren en velocidad, los cuádriceps tiran las piernas hacia delante para poder realizar rápidos impulsos de corrida. cuanto más fuerte sean, más rápidas serán tus piernas, y más rápido podrás correr con velocidad.
- b) Segundo.-** los isquiotibiales son los músculos agonistas de la parte trasera de los muslos que trabajan con los cuádriceps. Estos tiran la pierna hacia atrás para que el corredor tenga la fuerza para empujar el piso rápidamente desde las pantorrillas. Tanto los cuádriceps como los isquiotibiales trabajan al mismo tiempo alternando las piernas, de modo de la carrera sea más rápida cuando están tonificados y elásticos. Los isquiotibiales son más elásticos cuando las caderas y los glúteos son fuertes y estables.
- c) Tercero.-** Los glúteos, o músculos de la parte posterior, son los más grandes de tu cuerpo. Los jugadores de velocidad los usan para ayudar en la propulsión y para soportar el trabajo de los cuádriceps e isquiotibiales. Cuando se realiza este tipo de trabajo se puede notar que los glúteos trabajan menos que las piernas, esto es producto de la sobre extensión, e involucran a los músculos de la parte posterior para evitar lesiones en las piernas.
- d) Cuarto.-** los flexores de la cadera son un grupo de músculos que rodean la cadera y trabajan con los glúteos, cuádriceps e isquiotibiales. Estos músculos son a menudo ignorados por el entrenador y jugador, pero son cruciales para los entrenamientos de velocidad, porque tener unos flexores de cadera ágiles le permite a la pierna del futbolista moverse rápidamente y en concierto con la velocidad de propulsión del resto del cuerpo. Estirar los flexores de la cadera, en particular, es importante para mantener la velocidad a lo largo del entrenamiento sin lesiones.

a) **Quinto.-** Las pantorrillas abarcan dos músculos: gemelos y soleo.

Algunos anatomistas las consideran como un grupo de músculos llamados tríceps sural, estos músculos son más vitales para correr con velocidad que para correr normalmente, porque los músculos de la pantorrilla controlan la flexión del pie cuando corres. Los deportistas deberían estar preparados para mover el próximo pie durante cada zancada antes del impacto para minimizar tiempo en el pie. Unas pantorrillas fuertes y elásticas soportan la velocidad adicional de la corrida.

5.1.8.3. Salto de potencia.- Los saltos de potencia son otros ejercicios de alta intensidad que fortalecerán todas las áreas de las piernas a la vez que trabajan las muy necesarias fibras musculares de contracción alta para un movimiento explosivo. Estos ejercicios son utilizados en los futbolistas para mejorar el salto y el poder rematar de cabeza la pelota y poder concretar en las anotaciones, tanto delanteros, defensas, medios centros en fin todo el equipo debe ser preparado así.

5.1.8.4. Carreras rápidas cuesta arriba.- Muchos jugadores de futbol incorporan en su régimen de entrenamiento carreras rápidas cuesta arriba debido a su capacidad de fortalecer y mejorar la resistencia muscular en los músculos de las piernas. La carrera rápida cuesta arriba requiere sincronización de todos los músculos de las piernas para realizar la tarea, por lo cual ofrece resultados rápidos cuando se añade a tu régimen de entrenamiento.

Para realizar una carrera rápida cuesta arriba, se la debe realizar en una colina que requiera al menos unos segundos para llegar hacia la cima. Correr rápidamente hasta la cima de la colina y luego trotar hasta abajo, este trabajo se lo puede realizar también con pesos jalando de un trineo hacia adelante, las sesiones de trabajo y el tiempo debe dirigirlo el preparador físico del club que realice las jornadas diarias de entrenamiento.

5.1.8.5. Flexiones de brazos o pecho.- Las flexiones de brazos fortalecen tus hombros, la espalda, el pecho y la zona pélvica y lumbar. Fortalecen estas zona

central es importante para un jugador de fútbol porque añade distancia a tus tiros, le permite mover los defensores fuera del camino y utilizar su cuerpo para ganar la posición por balones sueltos.

Para realizar una flexión de brazos, se la realiza boca abajo sobre una superficie dura y plana. Se coloca las manos directamente debajo de los hombros y luego empujarse hacia arriba. Se mantiene esta posición durante unos tres segundos y luego deja caer tu cuerpo a unos 15 centímetros del suelo, los músculos que intervienen en las flexiones de brazos son:

- a) **Primero** los músculos principales utilizados para las flexiones son los pectorales o los músculos del pecho. Estos músculos son los principales movilizadores al realizar repeticiones de flexiones y son los que más trabajarán.
- b) **Segundo** los tríceps son unos de los grupos de músculos secundarios utilizados mientras realizas flexiones. Están ubicados en la mitad trasera de tus brazos cerca de tus bíceps. Los tríceps pueden ejercitarse puntualmente variando el tipo de flexión que se realice.
- c) **Tercero** los hombros, específicamente los deltoides delanteros o la parte delantera de los músculos de tus hombros, también trabajan al realizar flexiones.

La movilidad en las articulaciones exige un gran número de repeticiones de cada ejercicio, por lo que debe ponerse especial atención en la selección de los ejercicios de tal forma que mantengan el interés y la motivación del individuo elevada y no se fatigue mentalmente.

Antes de realizar un trabajo para desarrollar la flexibilidad resulta necesario hacer una evaluación de esta cualidad física en el individuo, así como otros aspectos relacionados. Existen test e instrumentos para evaluar la flexibilidad. Estos deben ser relacionados según el tipo de practicante y objetivos propuestos.

5.1.9. Evaluación de la flexibilidad.- La selección de test y la utilización de instrumentos para la evaluación de la aptitud física es uno de los básicos que muchos profesionales asumen para obtener información objetiva de una persona que se enfrenta a la práctica de ejercicio físico.

Para ellos es necesario que las evaluaciones se realicen de acuerdo con los protocolos adecuados que se establecen en la literatura científica del área y se empleen los instrumentos apropiados para cada uno, así como en función de lo que se pretende medir. Paralelamente, se exige que la manipulación de los instrumentos de evaluación garantice un uso correcto y adecuado, y se produzca, el contexto de evaluación a través del control de variables como hora o el momento en la que se lleva a cabo, las condiciones en las que se produce, etc.

La evaluación de la flexibilidad es importante, ya que va a permitir al profesor de educación física, al profesional de la salud o del entrenamiento, evaluar el nivel de esta capacidad, las difusiones musculares o articulares, la predisposición hacia patologías del movimiento, así como los avances en el entrenamiento y en la recuperación funcional.

(Martínez-López 2003), afirma que seleccionar pruebas de flexibilidad es una tarea difícil, ya que por un lado existen pocos test comprobados como válidos y fiables y, por otro, es muy complicado aislar la movilidad de cada grupo articular sin involucrar a los demás, siendo dificultoso establecer hasta qué punto intervienen unos y otros.

La flexibilidad en los individuos es interesante para poder conocer en qué nivel se encuentran y poder desarrollar programas de ejercicio físico con los cuales se alcance un nivel óptimo en función de los requerimientos en diferentes contextos, como pueden ser el ámbito deportivo o aquéllos orientados a la salud. La cuantificación de la flexibilidad suele ser sencilla, sin embargo, definir valores

precisos y absolutos de la amplitud de movimientos en cada articulación aún está por definir.

Una gran parte de la literatura adopta la escala de 180 grados para determinar la amplitud de movimientos. La definición y el conocimiento de los valores normales en los segmentos corporales facilitarán la comparación durante las fases del entrenamiento del deportista, del ciudadano o del enfermo. En la población normal es difícil encontrar sujetos cuya AM sea superior a 180 grados. En deportistas esto sí puede ocurrir, principalmente en deportes donde esta cualidad es sumamente característica y fundamental.

(Monteiro 2000) señala que los métodos para medir y evaluar la flexibilidad pueden ser clasificados, de acuerdo con las unidades de medida, en tres tipos de test.

a) Test adimensionales. Cuando no existe una unidad convencional para expresar los resultados obtenidos, como grado angulares o centímetros. No dependen de equipamientos y utilizan únicamente criterios o mapas de análisis previamente establecidos.

b) Test lineares. Se caracterizan por expresar los resultados en escala de distancia, en centímetros o plegadas. Se emplean cintas métricas, reglas o metros (ejemplo: el test clásico utilizado hasta hoy de sentar y alcanzar de Wells).

c) Test angulares. Cuando los resultados son expresos en grados. Se emplean instrumentos propios para medir los ángulos, como los goniómetros mecánicos o electrónicos. Los más utilizados son el goniómetro universal y el goniómetro pendular o flexómetro.

Para medir la flexibilidad de los sujetos, se han ideado varias técnicas directas de laboratorio y otras pruebas de campo que miden, sobre todo, la flexibilidad estática. Las técnicas directas de laboratorio utilizan el goniómetro, instrumento fiable para medir los ángulos de desplazamiento de las articulaciones, es decir su

amplitud. Durante su aplicación, se hace coincidir el eje del instrumento sobre el futuro de la articulación y los brazos del goniómetro con los segmentos móviles de la misma. De acuerdo con (Paish 1992), se deberían realizar dos internos en cada medida, registrando el mejor de ellos.

(Martínez-López 2003), destaca además otro instrumento similar al citado anteriormente, muy extendido y ampliamente utilizado para medir amplitudes articulares. Nos referíamos al flexómetro de Leighon (Leighon, 1966) cuya escala es de 360 grados, lo que posibilita evaluar personas que presenten un gran nivel de flexibilidad. Este instrumento registra la flexibilidad angular, es decir, la amplitud de movimientos que un segmento corporal puede alcanzar expresada en grados.

Consta de un marcador y un indicador; la diferencia entre los ángulos de la articulación, establecida en los extremos del movimiento, se mide en relación a la fuerza de tracción de la gravedad sobre el marcador y el indicador. Según la literatura, este instrumento alcanza una fiabilidad situada entre el 0.90 y el 0.99. Existen métodos de laboratorio para medir la flexibilidad según (Platonob y Bulatova 2008) el método óptico y radiográfico pero son métodos extendidos.

(Martínez- López 2003) afirma que hay test para evaluar la flexibilidad, cuyos resultados obtenidos suelen expresarse en centímetros. (Moras 1992) cita el giro (rotación) de hombros con bastón; el spagat frontal.

d) El test flexométrico. Se ha corroborado que en él se emplea el flexómetro presentando mayor validez, permitiendo obtener el ángulo real de apertura a partir de la distancia de separación de las extremidades, independientemente de las características morfológicas del sujeto. Estos resultados se expresan en grados, cuando, de forma generalizada, los test de medición de flexibilidad lo hacen en centímetros.

Encontramos otros test o pruebas para evaluar la flexibilidad como por ejemplo: flexión del tronco adelante desde posición de pié; extensión de tronco hacia atrás;

Hiperextensión de espalda en plinto; extensión de brazos y manos con pica; flexión profunda del cuerpo; flexibilidad de columna sobre plinto; cuádriceps o test de Ely; la banda iliotibial o test de Ober; abductores de la cadera; flexibilidad de hombro; extensión en paso de valla; apertura de piernas desde tumbado; flexión de tobillo; flexión lateral del tronco; torsión de tronco, y muchos otros que no son citados en este trabajo.

Los hallazgos muestran, según la literatura estudiada, que los test que registran la flexibilidad en una escala lineal, no miden lo que en teoría se proponen medir, no presentan coeficientes de fiabilidad ni resultados de validez, sufren influencia de las medidas antropométricas y del biotipo de cada persona, y se ven influidos por la acción de la musculatura próxima a la articulación/musculatura responsable del movimiento articular evaluado.

Además, aun siendo posible su utilización, no reconocidos o avalados por ningún organismo o autor. Sin embargo, por su sencillez, por el poco tiempo requerido en su aplicación, así como por su bajo costo, algunos de ellos son empleados en determinados contextos, principalmente en contextos escolares.

e) El test Sentar y Alcanzar. Según (Hoeger y Hopkins 2006), (Minkler y Patterson 2004), (Hui y Yen 2000), entre otros, señalan que es un protocolo muy utilizado para evaluar la flexibilidad, cuyo resultado se obtiene en centímetros. Esta prueba se utiliza para evaluar la flexibilidad de la zona lumbar, aunque su calidad como herramienta de evaluación suscita controversia, ya que a pesar de estar diseñada para determinar el grado de flexibilidad de esta región corporal, intervienen también otras zonas que afecten a los resultados obtenidos.

En los estudios realizados en persona con edades comprendidas entre 13 y 15 años, se observó una correlación entre esta prueba y las musculaturas implicadas (con los isquiotibiales, con toda la espalda, con la parte superior de la espalda y con la zona lumbar). En otro estudio realizado por el Instituto Bonaerense en

2005, se evaluó una muestra de más de 65.000 alumnos de diferentes edades, se observó que existía una gran dispersión con respecto a los resultados en cada grupo de edad.

Además, estudios encontrados en la literatura muestran resultados contradictorios en los parámetros de fiabilidad y validez

El test Sentar y Alcanzar Modificado (Hoeger y Hopkins, 1992), al igual que la anterior prueba, también suscita controversia por su cuestionada idoneidad.

Antes del inicio del test es necesario realizar una medición de partida.

En este sentido, el ejecutante mantiene la posición estándar inicial de la prueba tradicional, sólo que el ejecutante debe estar sentado en el suelo con las piernas extendidas, la planta de los pies encostadas en el cajón y apoyando su espalda y su cabeza sobre una pared, sus brazos deberán estar extendidos para delante donde deberá llevar las manos al frente, una superpuesta sobre la otra y la punta de los dedos en contacto con la cinta métrica. El evaluador deberá, en ese momento, marcar ese punto como el punto cero o de inicio (medición de partida)

f) El test Flexitest. Evalúa la flexibilidad (Araujo, 2004), originalmente elaborado y descrito por (Pavel y Araujo 1980). A través de esta prueba se pretende registrar la flexibilidad pasiva máxima de 20 movimientos articulares corporales, que se convierten en 36, según las articulaciones bilateralmente. Todos los movimientos deben ser ejecutados y evaluados en una determinada secuencia.

En cada mapa aparece un mismo movimiento representado con diferentes grados de amplitud. Cada nivel de amplitud tiene un valor, el cual es asignado en función de la amplitud alcanzada por el sujeto. Las articulaciones implicadas en el test son tobillo, rodilla, cadera, tronco, muñeca, codo y hombro.

Se realizan ocho movimientos en los miembros inferiores, tres en el tronco y nueve en sentido distal-proximal. Cada movimiento se mide según la escala creciente y discontinua de 0 a 4 (números enteros), representado en un total de 5 valores posibles.

Este test mide cada una de las articulaciones/movimientos, hace un análisis de ellos y también compara el nivel de flexibilidad o Movilidad Articular – FLEXINDICE – obtenido a través de la suma de los resultados de los 20 movimientos ejecutados aisladamente, posibilitando así una visión global de esta capacidad. Poder obtener este valor supone una ventaja en relación a la goniometría, que solo nos ofrece un índice de flexibilidad por cada articulación evaluada.

g) El test flexíndice. Ofrece un valor global de la flexibilidad de una persona, si bien existen personas con el mismo valor, sin embargo, analizando cada una de las articulaciones implicadas, los resultados pueden ser diferentes. Para complementar la interpretación de estas diferencias, (Araujo 2002) propuso cinco Índices de Variabilidad que complementan el Flexitest.

Índice de Variabilidad Inter Movimientos (IVIM): Es el valor de la desviación típica de los resultados individuales de los 20 movimientos del flexitest;

Índice de Variabilidad Inter Articular (IVIA): Es el último de la variabilidad entre las movilidades medias obtenidas en las diferentes articulaciones. Se calcula el primer lugar las medidas de los valores obtenidos por cada articulación y después la desviación típica entre esas medidas.

Índice de Variabilidad de Flexión y Extensión (IVFE): Son las discrepancias en la movilidad encontradas en los movimientos de flexión y extensión articular. Se calcula a partir de la división de la suma de los valores obtenidos en los

movimientos de flexión para la sumas de los valores del movimiento de extensión de las articulaciones de tobillo, rodilla, cadera, tronco, muñeca y codo.

Índice de Variabilidad Entre Segmentos (IVES): Es la comparación entre la movilidad pasiva de los segmentos inferior y superior del cuerpo. Se calcula la media de los valores obtenidos en los ocho movimientos de los miembros inferiores y se divide por la media de los valores obtenidos en los ocho movimientos de los miembros superiores.

Índice de Variabilidad Distal-Proximal (IVDP): Son las discrepancias entre la movilidad pasiva máxima de las articulaciones distales y proximales de los miembros. Se calcula a través del cociente entre la meda de los ocho valores de los movimientos distales (tobillo, rodilla, muñeca y codo) y la media de los nueve valores de los movimientos proximales (cadera y hombro) de los miembros superiores e inferiores. No suele ser habitual obtener valores cero en todos los movimientos proximales. En caso de suceder se atribuye un valor 10 a ese índice.

Los índices de variabilidad propuestos para el estudio del perfil individual de la flexibilidad es muy importante para la interpretación de los resultados individuales del flexitest, ya que a través de ellos, es posible distinguir perfiles de movilidad articular cuando, por ejemplo, dos personas tienen valores iguales de Flexíndice. Estos índices complementan el análisis de la flexibilidad estática máxima pasiva alcanzada a través del flexitest. Este hecho posibilita el uso de las medidas de movilidad articular descritas anteriormente en cualquier contexto de la vida de una persona, no solo restringido al ámbito deportivo.

Respecto a la validación de ese instrumento de evaluación, no se producen diferencias significativas entre los dos lados del cuerpo, solo en condiciones metodológicamente inapropiadas o en condiciones patológicas. Aun, estudios sobre la fiabilidad intra e inter observadores (evaluadores) también mostraron coeficientes de correlación intraclass altos para el flexitest, por tanto elevada fiabilidad (Araujo, 1987; 2003).

5.1.10. Entrenamientos del Club Social Cultural y Deportivo La Grecia.- Es común ver como el futbolista realiza multitud de ejercicio de estiramiento en las fases de activación/ calentamiento, vuelta a la calma, en las micro-macro pausas, en sesiones específicas de entrenamiento de flexibilidad, etc... y aun así en muchos casos viene a ser la capacidad más descuidada y “desconocida” y a la que únicamente se otorga cierta “capacidad preventiva de lesiones”.

Igualmente, no solo pueden observarse ciertas confusiones “de bulto”, al respecto de un incorrecto tratamiento metodológico de los entrenamientos en la fase de activación (estiramientos asistidos por ejemplo), si no que los trabajos actualmente disponibles parecen aconsejar un ‘posible replanteamiento al respecto de la necesidad de adaptaciones metodológicas en pos de una optimización en las posibilidades de rendimiento-prestación neuro-motriz.

En el presente artículo se trata de establecer ciertas bases del entrenamiento de la flexibilidad o ADM aplicados al futbol a la luz de los trabajos de investigación y estudios existentes sobre el tema, estableciendo además algunas observaciones metodológicas sobre la realización en determinados ejercicios.

A continuación expondremos aspectos concernientes a:

El entrenamiento de la flexibilidad o ADM en el futbol

Estiramientos en la fase de activación (calentamiento)

Progresión en el tipo de ejercicios en el calentamiento

Estiramiento en la vuelta a la calma

Estiramiento y entrenamiento de la fuerza en el futbol

La flexibilidad intraversión

Y por último, una reflexión

5.1.10.1 El entrenamiento de la flexibilidad o amplitud de movimientos (ADM) en el fútbol.- Unas de algunas de las capacidades condicionales más importantes para el futbolista, es la FLEXIBILIDAD o amplitud de movimientos (ADM).

La base del entrenamiento de la flexibilidad, estriba no solo en asegurar un óptimo estado de las distintas estructuras anatómicas, si no en conseguir un adecuado acondicionamiento específico de dichas estructuras a las necesidades de presentación en el fútbol, siendo determinantes en su desarrollo la configuración de las estructuras anatómicas (recorridos articulares, elongación musculoligamentosa, capacidad de retracción muscular,...) y la relación directa y específica de dicha capacidad (LA FLEXIBILIDAD o ADM) con la fuerza, componente este que no podemos olvidar, y englobando a componentes de carácter más analítico como son la elongación musculoligamentosa y la movilidad articular.

Dichos componentes tienen una relación muy “estrecha” con el resto de capacidades condicionales, donde no debe existir ninguna “alteración” del nivel básico y equilibrado de las distintas estructuras anatómicas, si no que se debe realizar un entrenamiento dirigido y específico en relación directa con los requerimientos de presentación a nivel de capacidades biogénicas (resistencia) y sobre todo neuromusculares (fuerza y velocidad), así por ejemplo una excesiva flexibilidad o ADM puede ser factor desestabilizador de la estructura articular.

Puede indicar reflejos protectores por debajo de lo normal aumentando así el riesgo de lesión (M. Acero, 1996) e igualmente ciertos ángulos de flexión, estiramientos prolongados en recorridos y tiempo son perniciosos para la “vida” del CEA rápido y por tanto para obtener un beneficio del estiramiento de los mecanismos neuronales para incrementar el grado de tensión muscular y su eficaz utilización en el rendimiento deportivo (M. Acero, 1996).

Y por último debemos considerar otras serie de componentes que tienen una participación decisiva en las distintas manifestaciones de FUERZA Y VELOCIDAD como son la ELASTICIDAD (capacidad de almacenamiento y aprovechamiento de la energía generada en una fase inicial de estiramiento en la posterior e inmediata fase de contracción, y que no debemos confundir con el componente de flexibilidad, como ya veremos). Lo importante no sólo es considerar dichas componentes sino en utilizarlas y entrenarlas.

En el calentamiento se busca conseguir incrementos de la movilidad en los núcleos articulares, exigiendo para ello una adecuada respuesta de los tejidos conectivos existentes en las articulaciones y tejido muscular ante los múltiples estímulos de tracción que se generan con el movimiento.

Conseguir calor endógeno es fundamental para obtener una buena respuesta el tejido muscular y conectivo, ya que la elevación de la temperatura genera un aumento de la energía cinética en los tejidos, estableciéndose múltiples choques que determinan un mayor distanciamiento entre ellas. El grado de dilatación conseguido será proporcional a la temperatura alcanzada.

Los efectos positivos de las ganancias en elasticidad muscular, provocados por el movimiento y el aumento de temperatura de los tejidos, pueden ser verificados por investigaciones que demuestran que la carrera continua (actividades cíclicas) posee efectos beneficiosos para mejorar la movilidad articular y extensibilidad.

Des de este punto de vista la relación de ejercicios de locomoción previos a la realización de estiramientos podrían estar claramente justificados. No obstante el calor endógeno puede ser logrado mediante diversos ejercicios localizados de movilidad articular que, por otro lado, presentan una serie de ventajas respecto a la propuesta de actividad de locomoción inicial:

Incidencia localizada en los músculos articulares que participan en la actividad.

Disminución de la viscosidad intraarticular por estimulación de las secreciones de líquido sinovial.

Aumentar el flujo sanguíneo localizado en las zonas peri articulares que incrementa el aporte de nutriente y oxígeno para las zonas activas.

Protocolo para organización metodológica en fase de activación según objetivo:

Así, para autores como (López Miñarro 2000), para deportes de rendimiento como el fútbol, la intensidad de entrenamientos y competiciones exigirá la realización de un protocolo con la siguiente secuencia.

- a) Ejercicios de movilidad articular en las zonas principales que serán ejercitadas en la fase principal.
- b) Ejercicios de estiramiento, inicialmente estáticos y posteriormente dinámicos de los grupos musculares solicitados.
- c) Ejercicios de locomoción en creciente intensidad con reproducción de los movimientos específicos del deporte en cuestión.

Nosotros compartimos al respecto, la postura mantenida por el profesor Porta (1997) de que antes de estirar hay que calentar ya que el aumento de temperatura facilita el estiramiento. El aumento de la temperatura se consigue por medio del metabolismo muscular y la fricción intra-fibrilar. Tras calentar, estirar. Es más interesante un estiramiento con métodos activos que son pasivos pues aumenta menos la temperatura que con la activación del metabolismo muscular (Porta, 1997). Así pues según dicho autor es mejor un calentamiento general y después estiramientos dinámicos.

5.1.10.3. Progresión en el tipo de ejercicios de estiramiento en el calentamiento.- (López Miñarro, 2000).

- A. Activos de movilidad articular.
- B. Activo-asistidos.
- C. Pasivos.

(Los movimientos articulares comenzaran en ausencia de carga, para realizarlos progresivamente con todo el peso corporal).

Desde mi punto de vista esta progresión es correcta, excepto en lo que se refiere a los ejercicios activo-asistidos, donde por múltiples razones (metodológicamente la utilización de ejercicios donde se necesitan ayudas exige de un elevado control y utilización de tiempo que está en contraposición con el objetivo del calentamiento- no buscamos desarrollos de flexibilidad sino otro tipo de objetivos).

Por lo tanto abogamos por otros métodos igualmente eficaces y mucho más prácticos, además la realización de ejercicios de forma autónoma conlleva que el individuo esté recibiendo información propioceptiva constantemente y, en base a ella, regulara el índice de tracción necesario (López Miñarro, 2000).

Hacer un estiramiento estático antes de un entrenamiento consciente en acciones dinámicas es contraproducente, abogando por la utilización del estiramiento dinámico en primer lugar y del estático cuando ya se ha completado la mayor parte del entrenamiento.

Recordemos que cuando estiramos un músculo la actina y miosina invierten el efecto de la interunión producida en el proceso de contracción, pareciendo que al principio (Alter, 1999) afecta en primer momento a los filamentos de actina y de miosina, pero si dicho estiramiento es continuo son los filamentos de titina los que permiten que se incremente aún más dicho desplazamiento (siendo los principales responsables de la extensibilidad del sarcómero y de su resistencia al estiramiento).

Si dicho estiramiento es continuo, de manera eventual, la integridad del sarcómero puede quedar comprometida y llegar a romperse (el estiramiento del sarcómero puede llegar hasta un 159% en longitud de su estado de reposo, (Alter, 1999).

a) Estiramientos en la vuelta a la calma

La vuelta a la calma es la última fase o parte de la sesión y es indispensable, siendo la mayoría de veces la gran olvidada del proceso de entrenamiento. Esta puede consistir bien en ejercicios destinados a devolver al organismo a su estado basal o de reposo de una manera gradual y progresiva, bien con un fin propiciador o facilitador de la recuperación y compensación del entrenamiento y al mismo tiempo con gran influencia sobre aspectos psicológicos determinantes, pues debemos aprovechar esta fase para proporcionar feedback, información y motivar para siguientes sesiones.

Tras la realización de actividad física es conveniente establecer un adecuado trabajo de estiramientos musculares que favorezcan la recuperación de los tejidos activos sometidos a movimiento. Cuanto más intenso sea el esfuerzo realizado, mayor importancia hemos de dar a la realización de estiramientos, ya que cuando hay una actividad neuro-muscular mantenida, al cesar los impulsos nerviosos se activa la musculatura, se disminuye la permeabilidad del calcio en el retículo sarcoplasmático y se activa un sistema de transporte activo del calcio y desplaza estos iones al interior del retículo, los ejercicios más utilizados son:

Ejercicios de ADM y estiramientos: (fundamentalmente globales y sostenidos y con amplitudes submaximales), eliminan la tensión y el exceso de tono.

C.C.U.E. (carrera continua uniforme extensiva): fundamentalmente a ritmo K1-aeróbico ligero y con volumen de trabajo no muy elevado. Facilitan la recuperación y el aclaramiento del lactato generado durante la sesión. Además tiene un efecto amortiguador sobre los ajustes cardio-respiratorios post-ejercicio. Hemos de considerar su gran importancia en periodos de gran volumen y muchas sesiones con objetivos selectivos o complejos, como medio auxiliar en la programación y dosificación de las cargas.

Ejercicios de relajación: Relajación Progresiva de Jacobson....

Si el entrenamiento realizado ha sido de carácter anaeróbico de alta intensidad es preciso que los estiramientos de recuperación se realicen de forma secuenciada tras la actividad de tal forma que, al acabar el esfuerzo, donde encontramos la musculatura altamente contraída de tal forma que, al acabar el esfuerzo, donde encontramos la musculatura altamente contraída y acortada, se realice un estiramiento pasivo con extremo cuidado y lentitud.

Transcurrido un cierto tiempo en el cual se observa la descontractura del músculo post-esfuerzo se realizará otra intervención con estiramientos pasivos de mayor intensidad, intentando recuperar la longitud de reposo del músculo. Será necesario plantear sesiones específicas de estiramiento cuando la actividad muscular localizada sea de tan alta intensidad.⁷

b) Estiramientos y entrenamiento en el fútbol.

Debemos considerar, antes de adentrarnos en aspectos de la interrelación ADM vs entrenamiento fuerza, dos aspectos: el exceso de flexibilidad (referido a la diferencias entre flexibilidad estática y dinámica y su relación con las exigencias del deportista) y la adaptación de la misma en la medida necesaria y con las técnicas más adecuadas.

El exceso de flexibilidad (hipermovilidad-hiperlaxitud) o ADM puede llegar a ser tan peligrosa como una flexibilidad inadecuada (Martín Acero, 1997), ya que la excesiva flexibilidad puede desestabilizar las articulaciones. Autores como (Lichtor 1972 en Martín Acero, 1997) encontró que los individuos con articulaciones relajadas no tienen control y una coordinación normal.

La hipermovilidad articular puede ser un factor en sentido decreciente que puede indicar reflejos protectores por debajo de lo normal aumentando así el riesgo de lesión aguda o crónica.

⁷ <http://terapiafisicaaplicada.blogspot.com/2009/02/fisioterapia-y-amplitud-de-movimientos.html>

El principal receptor de estiramiento a nivel muscular es el huso que está compuesto de dos tipos de receptores sensoriales; las terminaciones principales son sensibles a la longitud, más la velocidad del estiramiento; las terminaciones secundarias son sensibles a la longitud. De este modo con estiramiento inicial, ambas terminaciones se activan. No obstante cuando el estiramiento es sostenido, principalmente se activan las terminaciones secundarias. De esta forma, al realizar estiramientos sostenidos de una manera excesiva las terminaciones secundarias musculares, no sensibles a la velocidad, predominarán sobre las principales, sólo estimuladas al inicio de cada estiramiento.

Este tipo de ejercicios de hiperelongación o extensiones mantenidas quizás no sea el modo más específico de trabajar la flexibilidad para deportistas o clientes que busquen desarrollos de fuerza específico-competitiva donde el fenómeno elástico reflejo sean trascendentales (Martin Acero, 1997), recomendaciones para el entrenamiento de flexibilidad y fuerza:

Entrenamiento específico de fuerza y estiramiento, estiramiento de la musculatura predominantemente tónica sobre la fásica, estiramientos previos al entrenamiento de fuerza (calentamiento-activación) y de los antagonistas previamente a la ejecución, entrenamiento de fuerza con posterior estiramiento con musculatura agonista, tras la sesión de fuerza estiramientos finales durante 10 minutos y posibles transferencias.

Conocimiento de neurofisiología y anatomía humana y de la metodología del entrenamiento para una correcta selección de métodos y ejercicios, igualmente, a raíz de los últimos estudios, podríamos establecer la utilidad de introducir adaptaciones metodológicas al respecto de los estiramientos en las fases de activación y/o vuelta a la calma según la manifestación de fuerza a desarrollar durante la parte principal de la sesión, inicialmente, podría pensarse en una transferencia negativa de ciertas técnicas (fundamentalmente pasivo-asistidas) sobre aspectos neuromusculares, pudiendo provocar cierta alteración en las manifestaciones de fuerza dependientes de las capacidades de reclutamiento-

sincronización de unidades motoras. También parece, que aplicar técnicas similares en situaciones de fatiga y gran nivel de acidosis láctica podría aumentar el riesgo potencial de lesión.

Cuando se trabajan manifestaciones de fuerza NO dependientes de la capacidad de reclutamiento, explosividad-elasticidad musculares, etc. Se puede incidir cierto grado de flexibilidad en la fase de activación, ya que no es determinante sobre la capacidad dichas capacidades neuromusculares.

En trabajos con altas concentraciones de ácido láctico podría ser aconsejables el no deberíamos insistir en estiramientos en la fase de vuelta a la calma (podrían ser ejercicios dinámicos generales de baja intensidad, por ejemplo carrera continua suave, y ejercicios de soltura drenaje entre otros).

Cuando se trabajan con manifestaciones de fuerza dependientes, preferentemente de las capacidades de reclutamiento, sincronización, capacidad explosiva-elástica y/o reactiva, podrían no estar muy aconsejados los trabajos de estiramientos en la fase de activación, aunque sí podrían serlo (de manera submaximal y controlada) en la vuelta a la calma.

c) La flexibilidad durante las micropausas.

Como MICROPAUSA se entiende el período de recuperación entre dos repeticiones de un mismo ejercicio o de ejercicios distintos (en caso de progresiones horizontales-circuitos). Entendemos como MICROPAUSA el tiempo entre dos series o bloques de repeticiones de un ejercicio o tarea.

Se ha aconsejado, durante mucho tiempo, la realización de ejercicios de estiramientos entre repeticiones y series, a su fin de favorecer la aceleración de los procesos de recuperación. ¿Es adecuado? ¿Podemos conseguir efectos contrarios? Puede que el incidir con estiramientos maximales y también intermitentes-rápidos o dinámicos, en dicha fase active ciertos procesos de protección, como el ejemplo miotático, aumentado con ello el tono muscular cuando, inicialmente, buscamos la

“relajación” del músculo. Podría ser más adecuado, en dicha fase, recomendar ejercicios de soltura y movilidad articular. Para si las micro pausas son “amplias” estirar de manera submaximal y controlada tras el primer minuto de recuperación.

Se puede recomendar el estiramiento de los antagonistas en las micropausas de los ejercicios de fuerza (especialmente en caso de progresiones verticales o series de repeticiones de un mismo grupo muscular) y promover, con ello ciertos efectos inhibitorios sobre la dicha musculatura agonista.

Establecer una norma o “receta” nunca será un objetivo de este autor, que desde la humildad, aboga por introducir al intercambio de información, discusión y reflexión, y con ello al constante aprendizaje desde una interacción positiva entre los posibles puntos de vista existentes (tantos...). No se han tratado aspectos concernientes a, y esto es una observación personal, y a la poca “rigurosidad” en la realización técnica de los ejercicios. Con ello podemos llegar a pensar que, no solo hay cierto “déficit” de flexibilidad en futbolistas, si no que se trabajaba en condiciones poco “rigurosas”.

5.1.11. Pruebas para medir la flexibilidad anatómica.- Estas son:

TEST DE THOMAS: Se basa en la incapacidad para extender una cadera flexionada sin adoptar una postura de lordosis.

TEST DE ELY: Para detectar contractura del músculo recto femoral, se realiza flexionando la rodilla y llevando la pierna hacia el muslo.

TEST DE BLECK: Sujeto en decúbito supino, se flexiona la cadera a 90 grados y se intenta extender la rodilla hasta que aparezca la tensión de los isquiotibiales. Se mide el ángulo alcanzado en el hueso poplíteo.

FLEXO-EXTENSIÓN DE TOBILLO: Se mide el ángulo del tobillo en flexión y extensión.⁸

⁸ <http://www.efdeportes.com/efd110/programa-de-desarrollo-de-la-flexibilidad-en-futbol.htm>

5.2. LA VELOCIDAD DE LA REACCION DE LOS JUGADORES

5.2.1. Definición.- La velocidad de la reacción es la ejecución de una respuesta motora ante la presencia de un estímulo externo. Siendo muchas las posibilidades de trabajo que ofrece la velocidad de reacción, de manera especial en el deporte.

Hay que saber reconocer los diferentes tipos de velocidades.

La velocidad de reacción. Es la capacidad de dar respuesta a un estímulo y no hay que confundirla con la velocidad de movimiento.

La velocidad de movimientos. Representa la velocidad con la que somos capaces de movernos. Puede ser de muchos tipos, pero siempre implica acciones musculares.

Pero la **velocidad de reacción** es una capacidad que depende totalmente del sistema nervioso, sin necesidad de implicar a la musculatura.

La velocidad de reacción representa la **capacidad** de nuestro sistema nervioso para recibir un estímulo, identificarlo, decidir si fuera preciso y enviar una respuesta a la musculatura para responder.

En las situaciones reales tanto deportivas como cotidianas aparecen las dos formas, ya que los movimientos veloces no aparecen nunca espontáneamente y siempre representan una reacción ante algo.

En algunos casos se trata de medir la velocidad. En estos casos el deportista tiene que reaccionar ante un estímulo que marca el inicio del cronometraje.

En el caso de la carrera de 100 metros lisos, la velocidad de reacción marca el tiempo que transcurre desde el disparo de salida hasta que el atleta inicia el

movimiento y la velocidad del movimiento determina el tiempo que se invierte en correr la distancia desde que inicia el movimiento hasta que llega a meta.

En otros deportes, como la lucha, deportes de raquetas, etc. En los que la velocidad se manifiesta como una respuesta rápida a situaciones cambiantes. El boxeador reacciona con una esquiva rápida al ataque del contrario, el portero de fútbol salta velozmente a despejar un balón que va hacia su portería, etc.

Por eso es difícil que encontremos estas dos facultades de manera aislada tanto en el marco deportivo como en la vida cotidiana. Y es que la velocidad manifiesta la rapidez con la que nos adaptamos a una situación o resolvemos un problema.⁹

Para mejorar la velocidad en alguna actividad concreta, es importante entrenar tanto la velocidad de movimiento, como la velocidad de reacción.

Y es que de nada le sirve al sprinter correr muy rápido, si trata mucho en salir, o al boxeador ser muy rápido, porque si no reacciona rápido, encajara todos los golpes.

5.2.2. Importancia de la velocidad en el fútbol.- La velocidad es sin duda la reina de las cualidades en el fútbol, de ella depende a menudo la derrota o la victoria de un equipo. Cuando un gran jugador pierde velocidad pierde velocidad sigue manteniendo sus destrezas técnicas, pero ahora llega 30 cm atrás en muchas jugadas. A todo esto, no se debe olvidar que la velocidad es una cualidad compleja constituida por una serie de subcualidades motoras y cognoscitivas.

Las características de los jugadores varían, hay jugadores que piensan rápido y no son tan explosivos motrizmente, hay otros que no piensan tan rápido pero poseen una gran velocidad de movimiento. Siendo mejores los que tiene ambas cosas: La velocidad mental (para comprender situaciones y solucionarlas) y la velocidad física (para llegar primero al balón).

⁹ <http://www.fuerzaycontrol.com/entrenamiento/velocidad/conceptos-basicos-velocidad-entrenamiento/la-velocidad-de-reaccion-i-la-velocidad-de-reaccion-en-el-contexto-de-la-velocidad/>

En este sentido, los entrenadores deben reconocer las capacidades que los deportistas, siendo consecuentes remarcar la importancia de escoger adecuadamente a los futuros deportistas.

El fútbol actúa,- mejor o peor que en el pasado-, se caracteriza por su velocidad, la reducción de los espacios y el corto tiempo disponible para pensar y actuar, esta tendencia difícilmente declinara en un futuro cercano¹⁰.

5.2.3. Cualidades psicofísicas que componen la velocidad.- El metodólogo alemán Weineck describe las siguientes cualidades psicofísicas, como componentes de la velocidad en el fútbol:

- A. **Velocidad de percepción:** Es la capacidad de captar, procesar, procesar y evaluar la información que se obtiene a través de los sentidos (visión y oído) y aplicarla rápidamente en el juego.
- B. **Velocidad de anticipación:** Capacidad de prever y actuar rápidamente ante las conductas del adversario y compañeros y conocer el desarrollo del juego; según experiencias anteriores que sitúen al jugador en las acciones actuales.
- C. **Velocidad de decisión:** Es la capacidad de encontrar, en el menor tiempo posible, la mejor alternativa y ejecutar la más adecuada.
- D. **Velocidad de acción:** Es la capacidad de efectuar velozmente acciones específicas de juego con el balón, una vez que el jugador se encuentra presionado por el adversario y el tiempo.
- E. **Velocidad de proceder:** Es la capacidad de realizar acciones complejas que requieren la interrelación de las habilidades físicas, técnico-tácticas y cognoscitivas; lo más rápido y efectivo en el juego. Aspecto neuromotores de la velocidad.

¹⁰ PALOMERO WAHIGT, Estudio y Parámetros Biomecánicos del Movimiento, 5 ed. España, 2010, Editorial Panamericana

F. **Velocidad de reacción:** Es la capacidad de responder rápidamente a un estímulo: movimiento del balón y movimiento de un adversario o un compañero.

G. **Velocidad del movimiento acíclicos y cíclicos:** Es la capacidad de realizar movimientos acíclicos (patada del balón) a máxima velocidad y cíclicos (movimientos de la carrera).

5.2.4. Factores que influyen sobre la velocidad.- Estos son los siguientes:

Genéticos y adquiridos: Constituyen, sexo y edad.

Sensomotores: Coordinación, técnica de movimiento y capacidad de aprendizaje motor.

Psíquicos: Motivación, concentración y voluntad.

Neurofisiológicos: Coordinación inter e intra muscular, metabolismo y velocidad de transmisión nerviosa.

Anatómicos y biomecánicos: Sección transversal, longitud del músculo, propiedades articulares y de los tejidos.

5.2.5. Importancia que tiene en el futbol la velocidad de reacción.- En el futbol, tanto para el juego de campo como para el portero, la velocidad de reacción va de la mano con la capacidad de anticipación, ambas son fundamentales en el juego, pues siempre se debe estar respondiendo a situaciones inéditas.

A modo de caso, los porteros, ante disparos muy potentes en donde entran en acción los denominados movimientos estándar de defensa; ponen en marcha la velocidad de anticipación ante la acción del pateador, basados en el conocimiento

del jugador y de ciertas posiciones del cuerpo que darían como resultado tal o cual junto con la técnica y podrían justificar el prolongado pateo a los porteros en diferentes posiciones, que desde el punto de vista de la fuerza explosiva no tiene sentido.

5.2.6 Tipos de estímulos que prevalecen en el fútbol.- El estímulo más común al cual reacciona un jugador es el óptico (al balón o a un adversario) y, el segundo, es el acústico: representado por la voz de un compañero o el sonido del golpeo del balón. La reacción al estímulo óptico es ligeramente más lenta que la del sonido.

5.2.7 Diferencia entre reacción simple y compleja.- La reacción simple se efectúa ante un estímulo conocido, por ejemplo: partir a una voz: -listos, ¡ya! Por el contrario, una reacción compleja es la de un portero que se lanza a un balón que viene a una velocidad de 60 km/h con determinada curva y que pasara entre dos jugadores que corren en dirección a él, para ello, el portero debe ver el balón, calcular la velocidad que trae, formular un plan de acción y ejecutarlo.

5.2.8 Características de la velocidad acíclica (va) y su importancia.- La VA se caracteriza por la realización de un movimiento con máxima velocidad de contracción, por caso: la patada, el arranque en la carrera, un salto.

Depende de la VA y la técnica de ejecución de cualquiera de los gestos nombrados que se imprima una alta velocidad al balón, se obtenga un arranque relampagueante o se alcance una gran altura de salto para el cabeceo. Por otra parte, no se debe dejar de señalar la estrecha relación entre la VA y la fuerza rápida, es decir, se dificulta la separación de velocidad y fuerza. El universo del fútbol está tachando de exigencias de velocidad acíclica, y los privilegios que la poseen tienen mayores facilidades en el juego.¹¹

¹¹ GEORGOPOULOS y VAGENAKIS. La investigación, dirigida al deporte. La perfección del movimiento establecido, Rusia, 2011. 1ra edición, VERNETTA.

5.2.9 Características de la velocidad acíclica.- A diferencia de la velocidad acíclica que se expresa en una contracción muscular máxima, la VC exige una velocidad óptima de contracción. El ejemplo típico es la carrera de velocidad, que depende de la relación óptima de longitud y frecuencia de paso. Luego del primer paso de carrera (fase de reacción y velocidad acíclica) comienza a estructurarse esta relación de amplitud y frecuencia de movimiento que culmina con la estabilización de ambos parámetros en la denominada fase de velocidad máxima de la carrera.

5.2.10 Entrenamiento de la velocidad.- Hay que realizar lo siguiente:

Distancias cortas 5 a 30 m,

Duración de las carreras de 2 a 6 segundos,

Intensidad de las carreras: 90-100%,

Pausas 60" a 90" (tengamos en cuenta que hablamos de futbol),

Número de repeticiones: 10 a 30,

Volumen en una sesión de entrenamiento 200 a 300 m,

Duración de una unidad de entrenamiento: 15' a 30',

Ubicación del entrenamiento de velocidad en la unidad de entrenamiento:

Después del calentamiento

Después de un trabajo de fuerza o combinado con arrastres y saltos, aunque la acumulación de fatiga disminuya la calidad del trabajo.

Al final de la sesión de entrenamiento combinado formas organizativas de la unidad de entrenamiento: estaciones, hileras y filas.

5.2.11 Características motoras de un jugador veloz. Estas son las siguientes:

Rápida capacidad de contracción se sus fibras musculares,

Alto porcentaje de fibras blancas-rápidas,

Una alta velocidad de reacción y de conducción nerviosa,

Una rápida programación neuronal,

Gran disposición para realizar acciones motrices cortas y explosivas.

5.2.12 Formas básicas de la carrera veloz. Se consideran las siguientes:

Carrera de sprint,

Carrera de frecuencia-skipping,

Carrera de tobillos-tripling,

Carrera de presión (con despegue horizontal largo).

5.2.13 Principales ejercicios para el entrenamiento de la velocidad de reacción, la frecuencia de paso, la longitud de paso, frecuencia y longitud máxima de paso y la destreza en velocidad.- Estos son los siguientes:

A. Movimiento de arranque.

Partidas: desde diferentes posiciones, bien, con saltos previos, con frecuencia previa, etc. frecuencia de paso.

Desplazamiento con piernas rectas/tripling. libres, sobre bastones.

Carrera de frecuencia/skipping, libres, 45-90°.

Carrera de frecuencia con vallitas de 10 a 15 cm | | Carrera de frecuencia con vallitas de 30 cm.

Skipping cuesta abajo (5-7grados) 10-15m.

Carrera de frecuencia con polainas de 1 a 1.5kg y

Carrera con piernas rectas/paso ganso.

B. Longitud de paso.

Steps veloces: subidas, llano y vallas bajas,

Carreras máximas en subida,

Carreras de longitud de paso, libre y con marcas,

Pasos saltados con el tronco paralelo al suelo (Borsows),

Carreras máximas en escaleras y

Carreras de arrastres

C. Frecuencia y longitud de paso

Carrera a máxima velocidad,

Carreras máximas cuesta abajo,

Carreras de velocidad máxima lanzadas y

Carreras lanzadas con ligas.

D. Destreza en velocidad

Sprint pendulares,

Carreras veloces en zigzag,

Carreras con obstáculos a velocidad (vallitas, carreras con cono)

5.2.14 Tecnificación Fútbol: Velocidad de reacción.- Para la tecnificación de fútbol se le da mucha importancia a este tipo de acciones ya que con mayor velocidad de reacción se puede ejecutar rápidamente todos los movimientos que se realizan en los partidos.

a) Calentamiento. Un jugador en frente del otro tratan de tocarse las rodillas mutuamente y al mismo tiempo han de evitar que se las toquen a ellos, mediante las manos, cada vez que se tocan la rodilla del compañero suman un punto y gana quien más puntos tenga. De esta manera trabajamos la velocidad de reacción, los reflejos y la toma de decisiones con un sencillo ejercicio que nos permitirá estar en constante tensión y movimiento durante su ejecución.

b) Velocidad de reacción acústica. Se colocan los jugadores uno en frente del otro y se les asigna un número por ejemplo 1 y 2, si el entrenador dice 1, el jugador que posee el número correrá en una dirección y el jugador 2 deberá de pillarlo antes de llegar a la meta. Para trabajar la velocidad de reacción y la concentración.

c) Velocidad de reacción y coordinación. Un jugador frente al otro y un balón en el suelo a la mitad de los dos, el entrenador dirá las partes del cuerpo que se deben de tocar, tuyas o del compañero.¹²

5.2.15 Aspectos Generales de Nuestros Músculos y Nuestra Velocidad

Características principales de los distintos tipos de musculatura. La musculatura ofrece al cuerpo humano la posibilidad mecánica del movimiento a través de complejos mecanismos fisiológicos y nerviosos. Para poder realizar el movimiento el cuerpo humano posee un gran número de músculos que por su estructura y función los podemos clasificar en tres tipos bien diferenciados:

Musculatura lisa

Musculatura cardiaca

Musculatura estriada

A continuación de tallamos de la más utilizada por el futbolista.

¹² PALACIOS, Nieves. Medicina de la Educación Física y Deporte. Elasticidad del jugador en sus etapas, 2010.

Estructura de la musculatura

Conocer el funcionamiento y la estructura de la musculatura esquelética es clave para poder comprender el comportamiento de la misma y sus implicaciones en los ejercicios de tonificación muscular. Así desde un punto de vista mecánico el músculo estriado o esquelético se encuentran formado por dos componentes principales: un componente muscular contráctil y un componente elástico formado, entre otros, por tejido conjuntivo.

Cualquiera de los músculos que componen el cuerpo, recordemos que hablamos de la musculatura esquelética o estriada, está rodeado de una fascia de tejido conectivo o conjuntivo que envuelve a todo el músculo en su totalidad agrupando los múltiples haces de fibras musculares que lo componen. Esta fascia, la más externa del músculo, recibe el nombre de epimisio.

A su vez, los diferentes haces de fibras musculares, llamados fascículos, están envueltos por un tejido conectivo, fibroso y blanco que los une entre si y al que se lo denomina perimisio. Los fascículos contienen a su vez fibras musculares rodeadas también de un tejido conectivo que las une entre si formando los ya conocidos fascículos; a este tejido conectivo se lo llama endomisio.

Estos tres tipos de recubrimientos o vainas confluyen en los extremos del músculo formando los conocidos tendones en donde se insertan los huesos.

La fibra muscular o célula muscular representa la unidad biológica del músculo. Está compuesta por las mismas estructuras que cualquier otra célula animal aunque la nomenclatura que se usa para identificarlas es distinta. De este modo hay que distinguir el sarcolema, el sarcoplasma varios núcleos el retículo sarcoplasmático, las mitocondrias y otros componentes habituales de cualquier célula animal.

También encontramos estructuras específicas de la célula muscular como es el sistema contráctil formado por las miofibrillas, formadas por miofilamentos gruesos de miosina y otra más delgada de actina, unida por un tejido de conexión llamado línea Z. Estos miofilamentos, a través de un complejo proceso químico, son los que permiten, en definitiva, la contracción muscular y con ella el movimiento.

5.2.16 La contracción muscular.- La contracción muscular tiene como principal objetivo generar fuerza intramuscular y con ella posibilitar el movimiento del cuerpo humano, a través de la estructura musculatura-esquelética. La contracción muscular se ha explicado a través de la teoría del deslizamiento. El mecanismo que explica dicha teoría es complejo y requiere una base teórica amplia bien fundamentada la cual no es objeto de este resumen, de modo que aquí explicaremos de forma muy esquemática y básica dicho proceso. Básicamente, la teoría del deslizamiento argumenta que entre los filamentos gruesos de miosina y los delgados de actina se producen unos puentes cruzados.

Los filamentos gruesos contactan con los delgados tirando de ellos y haciendo que la línea Z de los sarcómeros se aproximen entre ellas. Esto hace que la miofibrilla se acorte, encogiéndose a su vez la fibra y todo el mundo en general, generándose de esta manera la contracción muscular.

Los músculos pueden generar tensión intramuscular de diferentes formas. Básicamente podemos distinguir aquellas que se caracterizan por la velocidad con la que se realiza la contracción y aquellas en las que la contracción se distingue por las variaciones registradas de la longitud del músculo.

Contracciones que se distinguen por la variación de la longitud:

Contracciones concéntricas isodinámicas.

Alodinámicas o Heterodinámicas.

Contracciones excéntricas

Contracciones isométricas

Contracciones concéntricas.

A. Contracciones concéntricas isodinámicas: Solo pueden conseguir en aquellos ejercicios de tonificación muscular en los que dispongamos de mecanismos que permitan variar la resistencia a vencer según varíe la posición de las palancas de los segmentos que intervienen en el movimiento.

B. Contracciones Alodinámicas o Heterodinámicas: Los movimientos de tonificación que suele emplearse en los gimnasios son movimientos realizados con contracciones concéntricas Alodinámicas, ya que los implementos utilizados no permiten adaptar la resistencia a vencer al mismo tiempo que varían las palancas de los segmentos que intervienen.

C. Contracciones excéntricas: En ellas el músculo se e longa mientras desarrolla tensión intramuscular. El ángulo entre las palancas que interviene va creciendo a medida que el músculo se e longa.

D. Contracciones isométricas: En ellas no hay acortamiento ni elongación del músculo, pero el componente contráctil del músculo se acorta y el elástico se estira sin variar la posición de las palancas óseas. Habitualmente el movimiento es el resultante de una combinación de cada uno de los diferentes tipos de concentración aquí descritos.

E. Contracciones concéntricas: Se producen cuando la fibra muscular sufre un acortamiento en su conjunto, el músculo se concentra reduciendo la longitud de la

fascia muscular. En ellas debemos distinguir aquellas en las que el ritmo de acortamiento y su tensión son constantes, llamadas isodinámicas, y aquella en las que la tensión varía a lo largo de su acortamiento.

Contracciones que se distinguen por la velocidad: Esta es la capacidad por la cual prima el hecho de realizar todo tipo de actividades motrices con la mayor rapidez posible.

De ahí que la velocidad no podemos únicamente encasillarla en el simple hecho de correr rápido, es evidente que hay mucho más.

Por lo tanto nos vemos obligados a distinguir distintos tipos de velocidad, al constatar que la velocidad no se manifiesta de igual manera en las distintas habilidades motrices, como por ejemplo al lanzar una pelota, corriendo en un progresivo, o en el momento de realizar un salto, por citar algunas.

5.2.17 Factores genéticos de los que depende la velocidad.- Con relativa frecuencia hemos escuchado la afirmación de que “el velocista nace”. Si bien también es cierto que el entrenamiento va a ayudarnos a mejorar nuestra velocidad, la velocidad de un sujeto en buena medida está determinada de antemano genéticamente.

La calidad del sistema nervioso y la constitución interna de sus músculos van a ser los factores que determinan fundamentalmente la velocidad de un sujeto.

A. El sistema nervioso y la velocidad. La calidad del sistema nervioso es determinante en la velocidad de un individuo. Para que cualquier parte de nuestro cuerpo se mueva es necesario que un estímulo nervioso provoque la contracción muscular produciendo el movimiento, El que este movimiento resultante sea más o menos veloz, depende en primer lugar de la velocidad de transmisión de ese impulso nerviosos.

Observamos a un atleta de 100 metros justo en el momento en que se le ha dado la salida, es evidente que en muy breve espacio de tiempo comenzara su respuesta motórica. Pues es justamente durante ese breve espacio de tiempo cuando se transmite la orden, a través del impulso nervioso, a nuestros músculos para que se contraigan y ejecutan la acción motriz que se les ordena.

Es un hecho probado que el impulso nerviosos no se transmite con la misma velocidad en cada sujeto, por lo tanto esto propiciara el que un sujeto sea más rápido que otro. Otro aspecto importante es, que al realizar gesto motriz, los músculos interactúan entre ellos de forma coordinada para producir el movimiento deseado. Aspecto éste que mejora con el entrenamiento, aunque siempre será el sistema nervioso el encargado de “coordinar” todas las acciones musculares.

A través del entrenamiento el grado de coordinación puede mejorar, por lo que mejorará también la velocidad, pero lo que nunca podrá mejorar es la velocidad en la transmisión del impulso nervioso.

B. Los músculos y la velocidad. Para que nuestro deportista comience a correr, sus músculos han de pasar a la acción. Una vez que llega el impulso nervioso al músculo, éste se contraerá con una mayor o menor velocidad en función del tipo de fibras que predominan en él, determinando de esta forma la velocidad final del movimiento.

Existen dos tipos de fibras musculares:

Fibras blancas de contracción rápida.

Fibras rojas de contracción lenta.

Los músculos con predominio de fibras blancas en su composición se contraen más rápidamente que los músculos con predominio de fibras rojas.

Teniendo en cuenta estos factores, es fácil deducir que entre dos deportistas con el mismo grado de entrenamiento, será más veloz el que mayor velocidad de transmisión del impulso nerviosa posea, junto con un mayor porcentaje de fibras blancas en sus músculos, ya que estas determinarán una mayor velocidad de contracción muscular.

Queda demostrada la incidencia que tiene la genética en un velocista, de ahí la famosa frase que dice: “El velocista nace”.

5.2.18 Ingeniería genética en deportistas relacionadas con el futbol y el gen de la resistencia y velocidad (gen actn3).

Los genes controlan, a través de señales químicas, el desarrollo y la reparación de los músculos por su desgaste habitual. Se describe como el músculo, que se pierde por la edad o la enfermedad, puede reemplazarse mediante la inserción de un gen sintético que estimule o bloquee esas señales químicas, y como los futbolistas podrían recurrir a estas mismas técnicas para aumentar el tamaño, el vigor y la resistencia muscular. Es lo que los expertos han bautizado como dopaje génico.¹³

Durante los últimos años, los expertos en genética han empezado a descubrir variantes de genes que, de forma más o menos sutil, priman ciertos rasgos futbolísticos. Entre los futbolísticos existen ejemplos de individuos con mutaciones naturales que les dan ventaja ante sus competidores.

En 2003, un equipo de investigadores australianos examinó el gen ACTN3 en ciertos deportistas profesionales, y encontramos que este grupo de deportistas tenía una abundancia, anormalmente elevada, de la versión activa del mencionado gen que era seguramente el responsable de su excepcionalidad, puesto que codifica para una potencia específica de las fibras musculares rápidas. Otros grupos de investigación identificaron otras variantes de ese gen ACTN3 que, al parecer, proporcionaban a los futbolistas una clara ventaja; como la maximización de la capacitación de oxígeno, el rendimiento cardíaco, el rendimiento energético y la resistencia entre otros.

¹³ Sweeney HL. Dopaje génico. Investigación y ciencia. Madrid: 2011; p. 19-25.

En junio del 2004 se publicó, en la prestigiosa revista New England Journal of Medicine, la descripción de una mutación genética en humanos que eliminaba la producción de una molécula llamada miostatina. La supresión de la síntesis de miostatina supone un notable desarrollo molecular y fortaleza. Nota en esos momentos, corrían rumores de que un campeón europeo de levantamiento de pesos tenía esta mutación codificada en sus genes.

Otro ejemplo era el del esquiador de fondo finlandés Eero Mäntyranta, que a igual que el resto de su familia, tiene una mutación genética que causa una respuesta excesiva a la eritropoietina y, por tanto, da lugar a cifras extraordinariamente elevadas de hematíes, las células sanguíneas transportadoras de oxígeno, lo que le daba, como ventaja antes sus competidores, una destacada resistencia. De hecho, otros miembros de su familia también destacaron en otras modalidades deportivas por su resistencia.

Está claro que estos genes, adquiridos de forma natural, ofrecen ciertas ventajas a algunos deportistas. Conociendo estas ventajas, ¿justificaría ello que sus adversarios recurrieran, por ejemplo, a fármacos inhibidores de la miostatina, o se sometieran a terapia génica para competir en igualdad de condiciones? ¿no llevaría este argumento a reclutar a los niños que tuvieran esta dotación génica para ciertos deportes, mientras que a otros, carentes de la combinación correcta de genes, se les negaría la oportunidad de dedicarse profesionalmente al deporte?

En este sentido, incluso hay quien se atreve a predecir la mejora genética selectiva de su súper deportista.

Lo cierto es que las nuevas prácticas de dopaje que se plantean actualmente han aparecido como consecuencia de los avances en la medicina clínica. Del mismo modo que la eritropoietina aportó un enorme beneficio a los enfermos renales crónicos, y después fue utilizada para aumentar la fuerza física parte también de las investigaciones destinadas al tratamiento de otra patología: la distrofia muscular, un grupo de trastornos caracterizados por debilidad muscular progresiva y pérdida de tejido muscular.

Las técnicas que regeneran músculos pretenden aumentar su resistencia y protegerlo de la degradación. De este modo, con la terapia génica se podrá mediante la introducción de un gen sintético al paciente, promover la fibrilación durante años a partir de la síntesis de cantidades elevadas de sustancias que participan en la histogénesis muscular.

Este tipo de terapia, con capacidad potencial para transformar la vida de personas de edad avanzada y las que sufren distrofia muscular, podría facilitar también el desarrollo muscular de los atletas que no han tenido la suerte de heredar esos genes. Además, las moléculas implicadas no pueden distinguirse de sus homólogos naturales, se podrían generar exclusivamente en el tejido muscular y serían indetectables en los controles de dopaje.

Parece que las nuevas prácticas de dopaje consistirán en (inyecciones de genes) que modifiquen la información genética de la célula y sean capaces de sintetizar determinadas proteínas de formas permanentes y generar masa muscular adicional allá donde se necesite.

Según estudios recientes, esta variedad de dopaje conseguiría aumentar la fuerza muscular que un deportista hasta en un 27% sin ningún tipo de entrenamiento.

Imaginemos, por ejemplo, a un ciclista que quiere aumentar su masa muscular en los cuádriceps para mejorar su velocidad punta. Según las técnicas de entrenamiento actual debería centrar en realizar entrenamientos con pesas y series de trabajo de velocidad en la bicicleta.

En un futuro, este ciclista podría administrarse algo similar a una (inyección genética) dirigida al desarrollo de un músculo determinado sin añadir peso en ninguna otra parte del organismo.

A. Aprovechar los propios mecanismos musculares.- Tal como se ha comentado, la idea de recurrir a la terapia génica para mejorar el tamaño y la resistencia muscular no surgió de las necesidades de los atletas de elite.

El doctor Lee Sweeny, catedrático de fisiología de la facultad de medicina de la Universidad de Pennsylvania (EE.UU.), que dirige un proyecto que estudia la distrofia muscular, ha explicado que su trabajo comenzó en su entorno familiar.

Sus antepasados vivieron hasta los 80 y 90 años y gozaban de buena salud; sin embargo, veían su calidad de vida mermada a causa de los músculos decaer hasta un tercio entre los 30 y 80 años.

Nuestro organismo cuenta con tres tipos de músculo: el liso, que reviste las paredes de cavidades internas como el tracto intestinal; el cardíaco, situado en el corazón, y el esquelético, que constituye nuestro mayor órgano. Este último músculo es el que decae con la edad. Es importante saber que los músculos están capacitados para repararse, pero en el músculo los mecanismos de reparación han perdido la capacidad de respuesta.

A medida que envejecemos perdemos músculo esquelético debido a la incapacidad creciente de reparar el desgaste asociado a su uso normal. Es lo mismo que le sucede, pero a un ritmo más rápido, a una persona que presenta distrofia muscular.

Durante el proceso de envejecimiento, al igual que en la distrofia muscular de Duchenne (la más común y grave), las fibras musculares mueren y se reemplazan por tejido fibroso infiltrante y grasa. En concreto la distrofia muscular de Duchenne se caracteriza por la ausencia, debido a una mutación genética, de una proteína denominada distrofina, que es la encargada de proteger las fibras musculares del daño que produce en el músculo el movimiento habitual.

Para influir en el desarrollo muscular, los expertos se centran en el mecanismo molecular de producción y pérdida del músculo en condiciones normales. Pero para entender cómo actúa la terapia génica en la regeneración muscular, antes vamos a repasar, de forma breve, el funcionamiento del músculo.

A diferencia de las células típicas, con un núcleo y un citoplasma, las células musculares están constituidas por cilindros alargados y con múltiples núcleos; el citoplasma está formado por unas fibras muy delgadas y alargadas denominadas miofibrillas. A su vez, estas miofibrillas están formadas de unidades contráctiles menores denominadas sarcómeros. El acortamiento colectivo de los sarcómeros comporta la contracción muscular.

La fuerza generada por las contracciones de los sarcómeros se transmite al exterior de las fibras a través de proteínas que abarcan la membrana celular y se conectan con el tejido de la matriz extracelular. La distrofina, una de esas proteínas, absorbe el impacto de los choques protegiendo la membrana celular frente a posibles lesiones.

Pese a la acción protectora de la distrofina, las fibras musculares se deterioran en su uso normal. Y además, se supone que éste constituye el mecanismo mediante el cual el ejercicio promueve el desarrollo de la masa y resistencia muscular; es decir, los desgarros microscópicos de las fibras causadas por el esfuerzo liberan una alarma química que dispara la regeneración del tejido en el músculo. Esto no significa producir nuevas fibras musculares sino reparar la membrana externa de las fibras preexistentes y rellenar su interior con nuevas miofibrillas, lo que genera un engrosamiento de la fibra muscular.

En la regulación de todo este proceso intervienen factores promotores e inhibidores del crecimiento. En respuesta al factor de crecimiento I, semejante a la proteína IGF-I, determinadas células experimentan un mayor número de divisiones celulares, mientras que otras proteínas, como la miostatina, inhiben su proliferación.

B. Inserción del gen sintético IGF-I. Inspirados en los movimientos que se han explicado anteriormente, un grupo de investigadores de la Universidad de Pennsylvania, en colaboración con otro de la Universidad de Harvard, empezó a

estudiar el IGF-I en las células musculares se caracterizan por su longevidad, si introducían el gen de la IGF-I en las células musculares de personas de avanzada edad, se mantendría activo el resto de su vida.

Pero insertar un gen determinado en un tejido concreto constituye una de las mayores dificultades técnicas de la terapia génica. Para ello, estos grupos de investigación, liderados por la Dra. Nadia Rosenthal, utilizaron el virus adenoasociado (VAA), cuya ventaja principal reside en que infecta fácilmente los músculos humanos, pero no causa ninguna enfermedad conocida. Modificaron el virus con un gen sintético que producía IGF-I solo en músculo esquelético.

Los ensayos con murinos fueron espectaculares. Observaron que la masa muscular total y el ritmo de crecimiento eran un 15-30% superior a los valores normales, aun tratándose de individuos sedentarios. Además, los ratones de mediana edad que recibieron la inyección, alcanzaron la edad senil sin experimentar debilitación muscular reseñable. Experimentos posteriores demostraron que la sobreproducción de IGF-I aceleraba la reparación muscular, incluso en ratones que sufrían una distrofia muscular grave.

A pesar de los extraordinarios resultados obtenidos con animales, la seguridad la técnica aún está en entredicho, ya que, por ejemplo, se conoce que los tumores también son sensibles a la sobreproducción del factor de crecimiento IGF-I. Por otro lado, tampoco está claro si en humanos resulta mejor administrar el virus AAV a través de la sangre o mediante inyección directa al músculo.

Los investigadores dicen que aún tardaran unos años para obtener la aprobación administrativa de los tratamientos basados en terapia génica con AAV-IGF-I.

C. Genes que vigorizan los músculos. De forma general, se podría decir que en un musculo normal los múltiples núcleos de una fibra muscular dirigen la síntesis de nuevas proteínas. Cuando se necesita reparar el tejido debido al desgaste normal de las contracciones, las señales químicas de la zona lesionada atraen células denominadas satélite, que proliferan antes de fusionarse con la fibra para

contribuir con sus núcleos al esfuerzo. La agregación de núcleos adicionales y miofibrillas nuevas deja la fibra reparada más voluminosa que antes de la lesión.

El objetivo de la terapia génica es aumentar la reparación normal del tejido mediante la manipulación de las señales químicas implicadas. De este modo, el gen sintético se añade al músculo mediante un vector que lo transporta hasta el interior de un núcleo, donde induce la síntesis de una determinada proteína.

Así, en la reparación normal del músculo, la proteína IGF-I transmite una señal a las células satélite para que proliferen, mientras que la miostatina, otra proteína, les ordena detenerse. Por tanto, la introducción de un gen IGF-I o el de una proteína que bloquee la comunicación entre la miostatina y las células satélites tendrá el mismo efecto: una mayor proliferación de las células satélite y, como consecuencia, una fibra muscular engrosada.

Un gen sintético puede simular una señal de lesión que fomenta la actividad reparadora de las células, de forma que las fibras musculares crecen más fuertes y voluminosas. Activar un gen silenciado o añadir uno nuevo podría cambiar las fibras musculares de un tipo en otro.

A diferencia de los fármacos sistémicos, la terapia génica permite dirigirse a grupos musculares determinados, según las exigencias biomecánicas de cada deporte. Así, la activación del gen de la miosina 2B, silenciado en el hombre, transforma una fibra lenta en rápida. Por su parte, el gen de la forma activa de la proteína calcineurina permite conseguir más fibras lentas. Este tratamiento estaría indicado para los saltados de altura o los lanzadores de pesos.

En resumen, se podría decir que la terapia génica podría aportar notables mejoras a los deportistas de elite, como un extraordinario desarrollo de la musculatura deseada, la modificación de su compromiso y el aumento de su resistencia.

La eritropoyetina es una proteína que promueve el desarrollo de los hematíes, las células que transportan el oxígeno en la sangre. La transferencia génica para

acelerar la síntesis de eritropoyetina se ha ensayado ya en animales; sin embargo, los resultados no fueron los esperados. Se transfirieron genes de eritropoyetina sintéticos en monos y beduinos, pero la sangre de estos animales se volvió tan densa que tenía que diluirse con regularidad para evitar un paro cardíaco.

Éste es sólo uno de los muchos ejemplos que demuestran que, por ahora, el dopaje genético no es seguro. Quedan algunas investigaciones más para conseguir que las técnicas de transferencias de genes se puedan aplicar, al menos, con un mínimo de garantías.

D. Consideraciones éticas. Uno de los problemas que se plantean ante el posible uso del dopaje génico es que el producto del gen se encontraría en el interior de la célula del músculo y, por tanto, sería indetectable en la sangre y menos aún en la orina. Solo una biopsia muscular, en el mejor de los casos, permitiría detectar la presencia de un gen sintético o un vector vírico.

De este modo, la única posibilidad de detección de esta forma de dopaje debería centrarse en el análisis directo de los músculos de los deportistas, a los que habría que extraerles muestras de tejido muscular.

Por ahora, la transferencia génica no está al alcance de cualquiera, ya que requiere técnicas muy complicadas que aún están en fase de experimentación. Sin embargo, los comités responsables temen, como ocurrió en el caso de los esteroides artificiales, que pronto emerja un mercado ilegal de potenciación génica. Aun así, quizás en los próximos años algunas de estas terapias génicas ofrezcan seguridad suficiente para ser extendidas a la población en general y, por tanto, no tardarán en ser utilizadas por el mundo de la alta competición.

Las cuestiones éticas relacionadas con la mejora genética son tantas y tan complejas que su aplicación exigirá, seguramente un cambio en la opinión pública acerca de la manipulación de los genes humanos. El gen de la velocidad no afecta a la capacidad de salto de los deportistas.

Un equipo del Centro de Excelencia en Investigación en Ciencias de la Actividad Física y Deportiva de la Universidad Europea de Madrid (UEM) aseguran que el gen ACTN3, conocido como el gen de la velocidad, no condiciona la capacidad de salto de los deportistas, que a su juicio depende más del entrenamiento continuado. Así desprende de los resultados de un estudio en el que también han participado las universidades de las Palmas de Gran Canaria y el País Vasco, con el que pretendían comprobar si este gen, el primer gen estructural del músculo esquelético, podría facilitar el salto en deportistas profesionales.

Para ello, se monitorizó la activación muscular involuntaria como respuesta a un estímulo eléctrico de todos los jugadores de la Súper Liga Española de Voleibol en la temporada 2010-2011. El objetivo, según ha explicado el doctor Juan José Molina, profesor de la UEM y principal investigador del estudio, era “conocer si la forma de manifestarse la fuerza es diferente en función del perfil genético”.

La respuesta ha sido monitoreada a través de la tensiomiografía (TMF), una técnica innovadora que permite detectar y analizar por separado las propiedades de los músculos de cada individuo.

“Es un método de diagnóstico que funciona a través de la observación de los parámetros del tiempo y del máximo desplazamiento de los músculos durante su contracción, es decir, que permite saber a qué deportista le ha costado más o menos llegar al mismo punto del salto, de velocidad o de reacción”, explica este experto.

Sin embargo, los autores no encontraron diferencias en la capacidad de saltos de los jugadores estudiados, independientemente de sus perfiles genéticos, lo que demuestra que el entrenamiento continuado que hace que la excelencia deportiva dependa del trabajo y no solo de la genética y los atributos hereditarios. No obstante, matiza, el deportista que cuente además con un perfil genético que se adapte mejor a su deporte, llegara al rendimiento ideal con mayor facilidad.

5.2.19 Musculos que intervienen en la flexibilidad y reacción de los jugadores

de fútbol.- Los musculos del aparato locomotor se encuentran rodeados por una fina capa de tejido conjuntivo, el epimesio. Los musculos se encuentran formados por cientos de células llamadas también fibras musculares. Las fibras musculares se unen a los huesos por los tendones, las cuales están rodeadas por un tejido conjuntivo llamado perimesio y se encuentran agrupadas formando haces.

Para realizar un análisis de la carrera, debemos saber que esta se divide en donde nuestras extremidades inferiores se encontraran en **fase de vuelo** (80%) y en un pequeño porcentaje en **fase de apoyo** (20 %).

Los principales musculos que intervienen son los siguientes:

A. Abdominales y lumbares. Estos permiten inclinar tu cuerpo durante la carrera, lo cual hace estabilizar el cuerpo durante la marcha, manteniendo el equilibrio óptimo. De esta forma, el centro de gravedad del cuerpo se desplaza ligeramente hacia delante y permite repartir el peso del cuerpo durante la marcha.

Empezando por la capa más profunda nos encontramos con el musculo transverso del abdomen ubicadas horizontalmente; en un plano más superficial, el musculo oblicuo menor o interno con fibras orientadas oblicuamente desde abajo hacia arriba y desde afuera hacia adentro; por encima de este, el oblicuo mayor o externo, con orientación de fibras inversas al menor; y por último, el más superficial de este grupo, el recto abdominal, se ubica completamente vertical, desde el esternón al pubis.

Si bien los orígenes de estos musculos son distintos, todos comparten cierta inserción en la línea media del abdomen, en un gran tendón llamado línea blanca o alba, Dorsal largo; desde la masa común hasta las vértebras dorsales y las costillas, Sacrolumbar; desde la masa común, llega a las vértebras dorsales, costillas y sigue hasta tomar inserción en las apófisis transversas de las ultimas vértebras cervicales.

Espinoso dorsal tiene origen en las apófisis espinosas de la D1 hasta la D10, y se inserta en las espinosas D11 y D12.

B. Psoas iliaco. El musculo psoas es un musculo grande, fuerte y potente, que interviene en el tono de postura.

Es un musculo profundo con dos orígenes, **psoas iliaco** en la superficie interna del ilion (hueso de la cadera), y psoas mayor, este musculo permite la flexión de cadera, por lo tanto es el principal musculo que permite el avance de la extremidad.

La porción Psoas o Psoas mayor, se inserta en las vértebras D12 y las cinco primeras lumbares (D12-L5), así como en la base la apófisis costiformes correspondiente, y desciende hacia la fosa iliaca del coxal donde se une con la porción iliaca.

La inserción vertebral es peculiar, en una serie de arcos súper puesto desde un disco intervertebral al otro. La porción iliaca se inserta por arriba en el labio interno de la cresta iliaca, espinas iliacas anterior, superior e inferior, base del sacro, parte de la fosa iliaca interna, ligamento iliolumbar y zona lateral de la cara lateral del sacro. Ambos cuerpo musculares se unen y pasan debajo del arco crural en la zona externa, insertándose conjuntamente en trocánter menor del fémur.

C. Glúteo mayor. El glúteo mayor es el motor primario o principal de la extensión de la cadera el cual actúa en la rotación interna. Además, en función de la dirección de sus fibras actúa también en la abducción y aducción.

De esta forma dicho musculo es el encargado de generar la propulsión en la carrera.

El músculo glúteo mayor es un musculo del miembro inferior, en la región glútea; grueso romboidal, oblicuo, se inserta por arriba y adentro en el lado externo de la cresta iliaca línea curva posterior del coxal, ligamento sacro iliaco posterior, aponeurosis lumbar, cresta del sacro iliaco y coxis y ligamento sacro iliaco mayor; por debajo y afuera en el tracto iliotibial y algunas en la tuberosidad glútea del fémur.

D. Isquiotibiales. Estos, están formados por un conjunto de musculos que son: el semitendinoso, semimembranoso y el bíceps femoral. Son los principales flexores de rodilla y extensores de cadera, por lo que su función en la carrera se limita a la generación de fuerza.

Los músculos isquiotibiales son un grupo muscular con inserciones en la pelvis y en la tibia, también en el fémur y en el peroné y juega un papel importante en la extensión de la cadera y la flexión de la rodilla cuando el cuerpo se encuentra en posición de bipedestación.

Se conocen como musculos isquiotibiales verdaderos al semitendinoso, el semimembranoso y la cabeza larga del músculo bíceps femoral; la cabeza corta de dicho músculo no se considera un músculo isquiotibiales verdadero ya que proximalmente no se inserta en la del fémur a lo largo de la línea áspera.

E. Cuádriceps. El cuádriceps es un músculo extensor de rodilla, compuesto por cuatro músculos independientes: vasto medial, vasto lateral, recto anterior y crural. Este es un musculo importante en la absorción de peso después de la fase de vuelo, esta acción la genera en forma excéntrica, es decir, es una contracción en alargamiento.

El músculo cuádriceps femoral es el músculo más potente voluminoso de todo el cuerpo humano. Es el que soporta nuestro peso y nos permite andar, caminar, sentarnos y correr.

Se denomina cuádriceps debido a que tiene cuatro cabezas musculares. Se encuentra en la cara anterior del fémur y estos son:

Musculo recto femoral o recto anterior: cubre el vasto intermedio y parte de los vastos medial y lateral. Se origina en la espina iliaca anteroinferior y ceja cotiloidea, ambas en el hueso coxal.

Musculo vasto medial o vasto interno: cara antero medial (hacia la línea media o cara interna) del muslo. Se inserta en la rótula y tibia. Tiene un origen extenso que va desde la parte distal (externo medial inferior) de la línea intertrocantérea hasta el labeo medial de la línea áspera, ambas líneas pertenecientes al fémur.

Músculo vasto lateral o vasto externo: cara antero-lateral (cara externa) del muslo. Se origina en la parte superior de la línea intertrocantérea, en el trocánter mayor, y borde lateral de la línea áspera.

Músculo vasto intermedio o crural: situado entre los dos anteriores, en la cara anterior del fémur y debajo del recto femoral. Es el más profundo de los cuatro vientres de los cuádriceps. Se origina en los dos tercios superiores de las caras anterior y lateral del fémur.

F. Tríceps sural. Conocido como gemelo, está formado por tres músculos: gastronemio medial, gastronemio lateral y soleo. Su función es la plantiflexión del tobillo, por lo cual es importante en la generación de fuerza para comenzar la fase de vuelo.

El musculo tríceps sural es un músculo de la pierna constituido por la unión de los músculos gastronemio, conocidos como gemelos y el soleo, que se insertan conjuntamente en el calcáneo del pie mediante el tendón calcáneo, común mente conocido como el tendón de Aquiles y tiene dos porciones. Porción superficial (gastronemios). Emite dos cabezas que se originan en la porción posterior de cóndilos del fémur, por encima del tubérculo aductor en el caso de la cabeza medial.

Porción profunda (sóleo). Se origina en el área posterior y borde medial de la tibia, cara posterior de la cabeza del peroné, zonas adyacentes al cuello y el arco tendinoso entre las inserciones tibial y peronea.

G. Tibial anterior. Este músculo realiza dorsiflexión, por lo tanto, es importantísimo en la elevación de la punta del pie en la fase de vuelo y también importante en la amortiguación de peso en el comienzo del apoyo. El tibial anterior es un musculo grueso y anterior de la pierna que parte de los dos tercios superiores de la cara lateral o externa de la tibia y termina en el hueso cuneiforme mediano y los primeros metatarsos del pie.

Este es el más interno de los músculos del compartimiento anterior de la pierna.

H. Tibial posterior. Este musculo es extensor, aductor y supinador, por lo que es propiamente inversor del tobillo, además estabiliza los arcos plantares.

El musculo tibial posterior tiene forma alargada y está situado en la región posterior de la pierna en el plano profundo, se inserta en su porción superior en la cara posterior de la tibia y el peroné, mientras que en su zona inferior forma un tendón que tras pasar por detrás del maléolo interno del tobillo, llega a la planta del pie y se inserta en el hueso escafoides o navicular, en el cuneiforme central y en la base de los huesos metatarsianos.

I. Glúteo medio. Este musculo es el principal abductor de cadera. Permite la separación de los miembros y junto con esta importante acción, genera una estabilidad en la pelvis muy importante en la etapa Unipodal, es decir, cuando solo apoyamos en un pie, el músculo glúteo medio se encuentra en la región glútea debajo del glúteo mayor; ancho y grueso.

Se inserta en el borde externo de la cresta iliaca espina iliaca antero superior fosa iliaca externa y aponeurosis glútea; debajo en la cara externa del trocante mayor

CAPITULO II

6 HIPÓTESIS

La flexibilidad anatómica aporta en el mejoramiento de la velocidad de la reacción de los jugadores del Club Social Cultural y Deportivo GRECIA del cantón Chone durante el periodo comprendido desde Mayo del 2012 hasta Abril del 2013.

6.2 VARIABLE

6.1.1. Variables Independientes.

Flexibilidad Anatómica

6.1.2. Variables Dependientes.

Mejoramiento de la velocidad de la reacción

6.1.3. Termino de Relación.

Aporta

CAPITULO III

7 METODOLOGIA

7.1 TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Se utilizaron las investigaciones de campo y bibliográfica-documental.

Es de campo porque se la realizó en el lugar de los hechos.

Es bibliográfica-documental porque se utilizó textos, tesis, revistas, y web grafia.

7.2 NIVEL DE LA INVETIGACIÓN

Descriptivo: Se describió características de un grupo de futbolistas y describimos también la manera independiente las variables seleccionadas para revelar el nivel de flexibilidad que poseen cada uno de ellos.

7.3 MÉTODOS

Se utilizó el método analítico ya que permite analizar técnicas de reacción de la flexibilidad anatómica u la velocidad de reacción de los investigados.

7.4. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

Las técnicas que se utilizaron: las encuestas y la observación que fueron aplicadas en el transcurso del trabajo de campo y sus resultados se analizaron y tabularon siendo presentados en gráficos y cuadros estadísticos.

7.5. POBLACION Y MUESTRA

7.5.1 Población.- La población que se tomó en cuenta para esta investigación estuvo conformada por 32 jugadores y 8 miembros del cuerpo técnico del Club Social Cultural y Deportivo GRECIA del cantón Chone.

7.5.2. Muestra.- La muestra que se tomó en cuenta para esta investigación fue del 100% de la población investigada y que constó de 32 jugadores de futbol más 8 miembros del cuerpo técnico del Club la GRECIA del cantón Chone.

8. MARCO ADMINISTRATIVO

8.1. RECURSOS HUMANOS:

- Investigadores:

Bermeo Loor Beatriz Carolina

Frank Omar Candela Cuadros

- Tutora de Tesis: Lic.: Glenda Ortiz Ferrín
- Personal del cuerpo técnico y dirigentes, del Club Social, Cultural y Deportivo la GRECIA de la ciudad de Chone.
- Jugadores de futbol

8.2. RECURSOS FINANCIEROS

Los gastos que ocasiono esta investigación fueron proporcionados directamente por los responsables de este trabajo investigativo y se desglosan así.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
	INTERNET	100.00	100.00
3	EMAPATADO	25.00	75.00
1	CD	1.50	1.50
330	IMPRESIÓN B/N	0.20	66.00
220	COPIAS	0.03	6.60
10	REVISTAS	10.00	100.00
11	LIBROS	50.00	550.00
4	TOMOS	110.00	440.00
	OTROS		175.00
GASTO TOTAL			\$1514.10
IMPREVISTO 10%			\$51.41
TOTAL			\$1665.51

CAPITULO IV

9. Resultados obtenidos y análisis de datos.

TABULACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LAS ENCUESTAS REALIZADAS A LOS JUGADORES DEL CLUB SOCIAL, CULTURAL Y DEPORTIVO GRECIA DEL CANTÓN CHONE DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO DESDE MAYO DEL 2012 HASTA ABRIL DEL 2013.

Pregunta 1. ¿Está capacitado el Preparador Físico del club para mejorar el entrenamiento físico y de flexibilidad en los futbolistas de la Grecia?

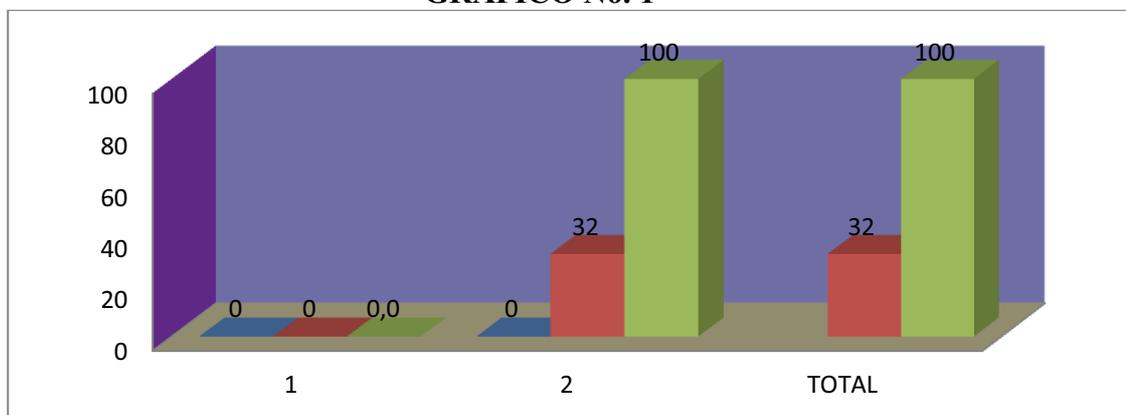
CUADRO No 1

No.	CAPACIDAD DEL PREPARADOR FÍSICO	f	%
1	NO	0	0.0
2	SI	32	100
TOTAL		32	100

Fuente: Encuestas a jugadores del Club Social, Cultural y Deportivo Grecia.

Investigadores: Carolina Bermeo Loor y Frank Candela Cuadros

GRÁFICO No. 1



Análisis

Tabulados los datos en las encuestas realizadas a los jugadores, respondieron en su totalidad que el preparador físico si está capacitado lo cual es fundamental para mejorar la capacidad de reacción de ellos, siendo muy bajo el porcentaje de los que no lo consideran así.

Pregunta 2. ¿Realiza alguna actividad física que le permitan al jugador mejorar su flexibilidad anatómica?

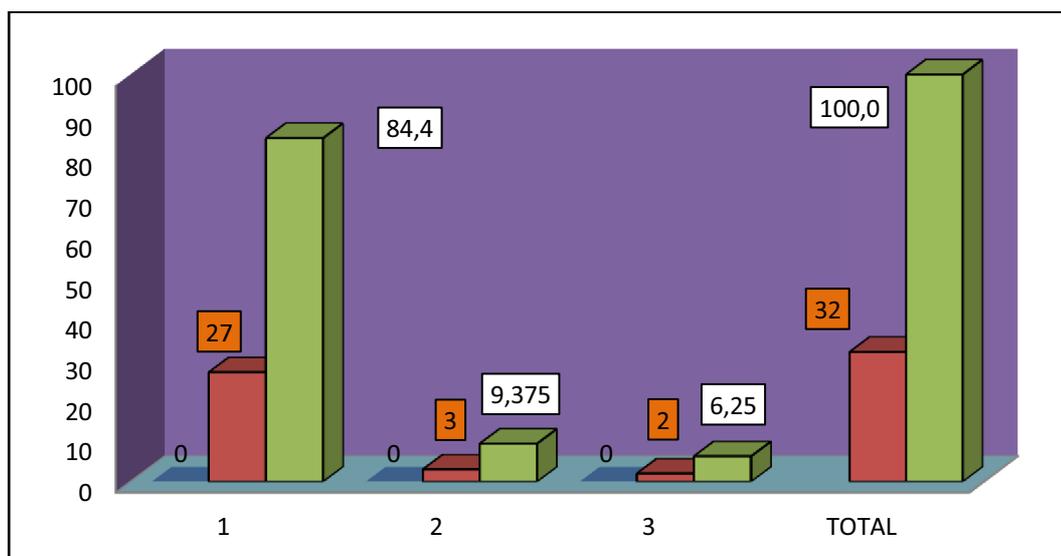
CUADRO No 2.

No.	REALIZA ALGUNA ACTIVIDAD FISICA	f	%
1	SIEMPRE	28	87.5
2	ALGUNAS VECES	2	6.25
3	NUNCA	2	6.25
TOTAL		32	100.0

Fuente: Encuestas a jugadores del Club Social, Cultural y Deportivo Grecia.

Investigadores: Carolina Bermeo Loor y Frank Candela Cuadros

GRÁFICO No. 2



Análisis

Tabulados los datos se determina que el mayor porcentaje de los encuestados consideran que el entrenador realiza siempre alguna actividad física que le permitan al jugador mejorar su flexibilidad anatómica con un trabajo de elongación antes del entrenamiento, siendo muy bajo el porcentaje de los que no lo consideran así.

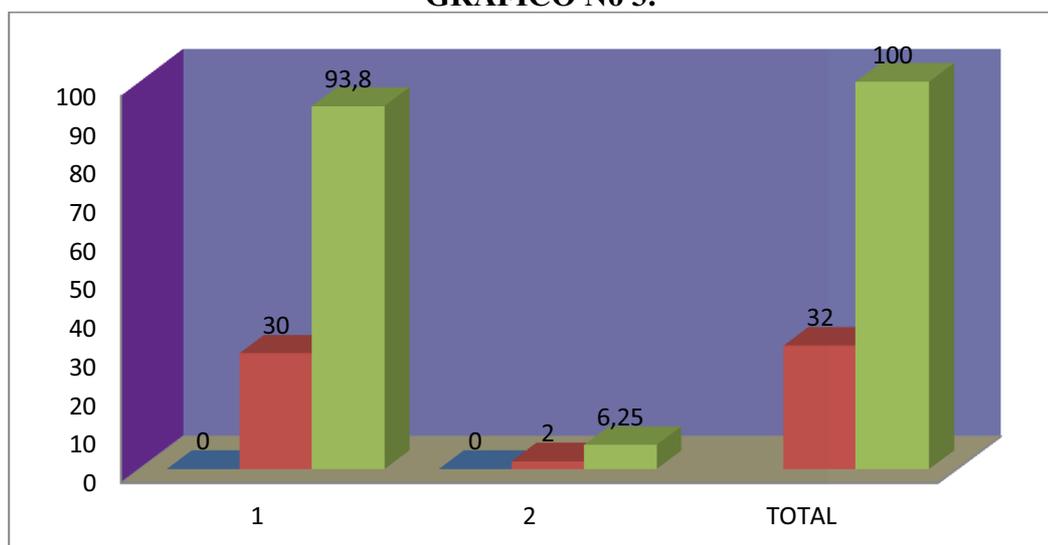
Pregunta 3. ¿El preparador físico utiliza técnicas para medir su grado de flexibilidad anatómica?

CUADRO No 3.

No.	UTILIZA TECNICAS	f	%
1	SI	30	93.8
2	NO	2	6.25
TOTAL		32	100.0

Fuente: Encuestas a jugadores del Club Social, Cultural y Deportivo Grecia.
 Investigadores: Carolina Bermeo Loor y Frank Candela Cuadros

GRÁFICO No 3.



Análisis

Una vez tabulados los datos de la pregunta se determina que casi en su totalidad los jugadores encuestados consideran que el preparador físico utiliza técnicas para medir su grado de flexibilidad anatómica lo que permite determinar además, sus posibilidades y actitudes físicas; en cuanto a los que no están de acuerdo, el porcentaje es mínimo.

Pregunta 4. ¿Realiza un proceso de entrenamiento de flexibilidad personalizado?

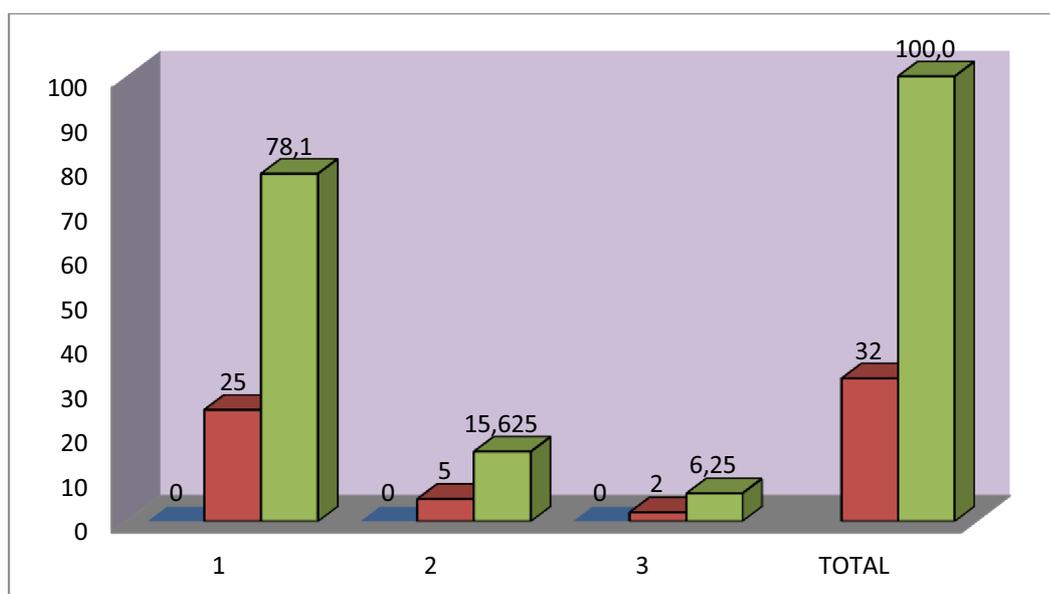
CUADRO No 4.

No.	ENTRENAMIENTO DE FLEXIBILIDAD PERSONALIZADO	f	%
1	NUNCA	25	78.1
2	ALGUNAS VECES	5	15.625
3	SIEMPRE	2	6.25
TOTAL		32	100.0

Fuente: Encuestas a jugadores del Club Social, Cultural y Deportivo Grecia.

Investigadores: Carolina Bermeo Loor y Frank Candela Cuadros

GRÁFICO No 4.



Análisis

Tabuladas las respuestas el mayor porcentajes de los encuestados determina que el entrenador nunca realiza un proceso de entrenamiento de flexibilidad personalizado a sus jugadores después de una práctica futbolística, seguido de un menor porcentaje que indico algunas veces y siempre.

Pregunta 5. ¿Reacciona al trabajo de velocidad en el entrenamiento del futbol?

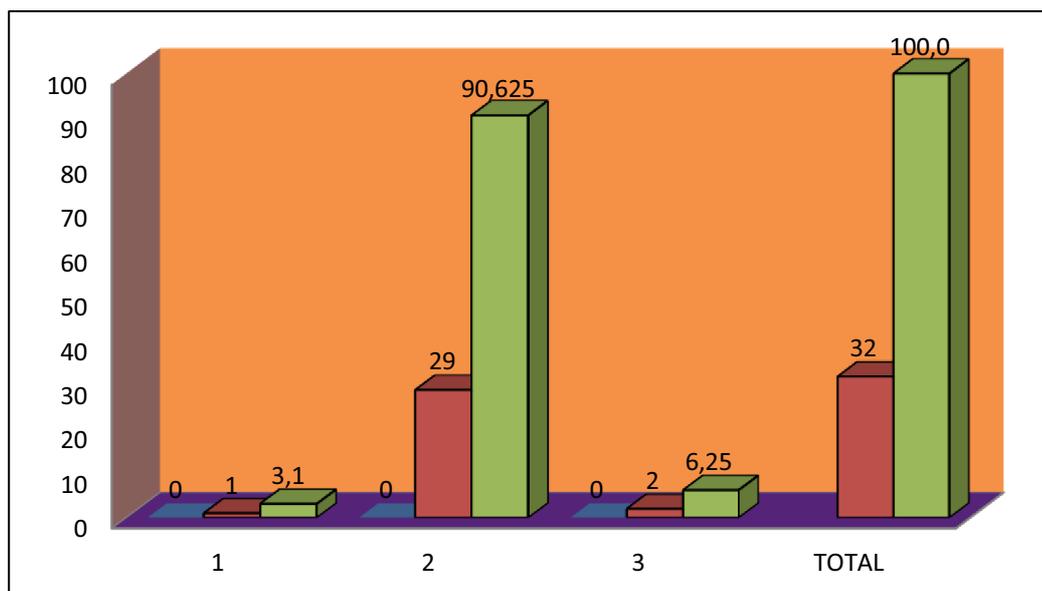
CUADRO No 5.

No.	VELOCIDAD EN EL ENTRENAMIENTO	f	%
1	NADA	1	3.1
2	MUCHO	29	90.625
3	POCO	2	6.25
TOTAL		32	100.0

Fuente: Encuestas a jugadores del Club Social, Cultural y Deportivo Grecia.

Investigadores: Carolina Bermeo Loor y Frank Candela Cuadros

GRÁFICO No 5.



Análisis

Tabulados los datos se determina que un alto porcentaje de los jugadores reacciona mucho al trabajo de velocidad en el entrenamiento del futbol, seguido de los que consideran poco y nada.

Pregunta 6. ¿Conoce usted que es el entrenamiento de velocidad de cambio de ritmo?

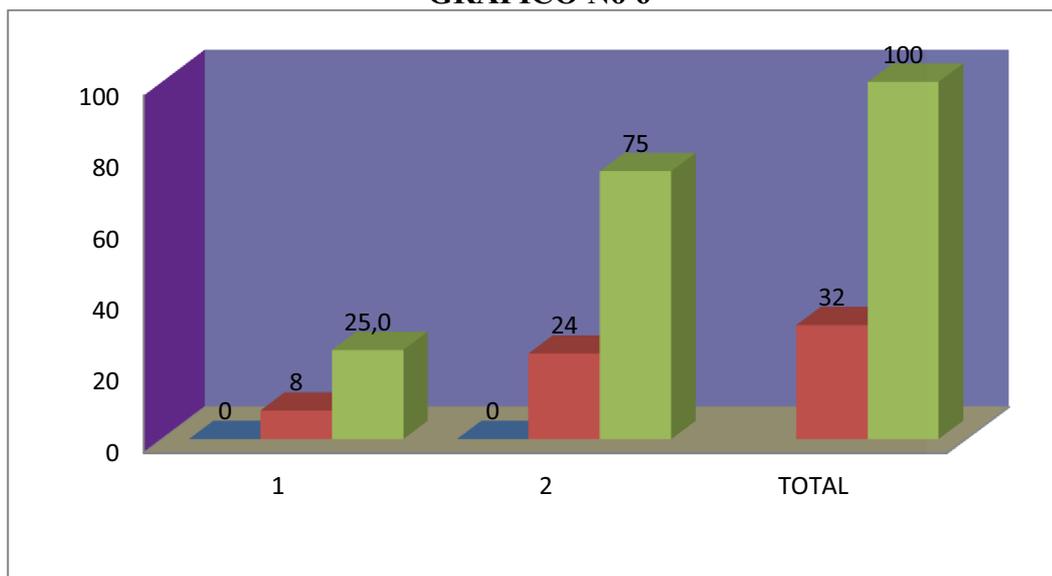
CUADRO No 6

No.	VELOCIDAD CAMBIO DE RITMO	f	%
1	NO	8	25.0
2	SI	24	75
TOTAL		32	100

Fuente: Encuestas a jugadores del Club Social, Cultural y Deportivo Grecia.

Investigadores: Carolina Bermeo Loor y Frank Candela Cuadros

GRÁFICO No 6



Análisis

Una vez tabulados los datos el mayor porcentaje de los jugadores contestaron que si conocen sobre el entrenamiento de velocidad de cambio de ritmo, siendo muy pocos los que no estuvieron de acuerdo con este criterio y contestaron negativamente.

Pregunta 7. ¿Señale las técnicas más utilizadas por el técnico para medir la velocidad de reacción en la Preparación Física?

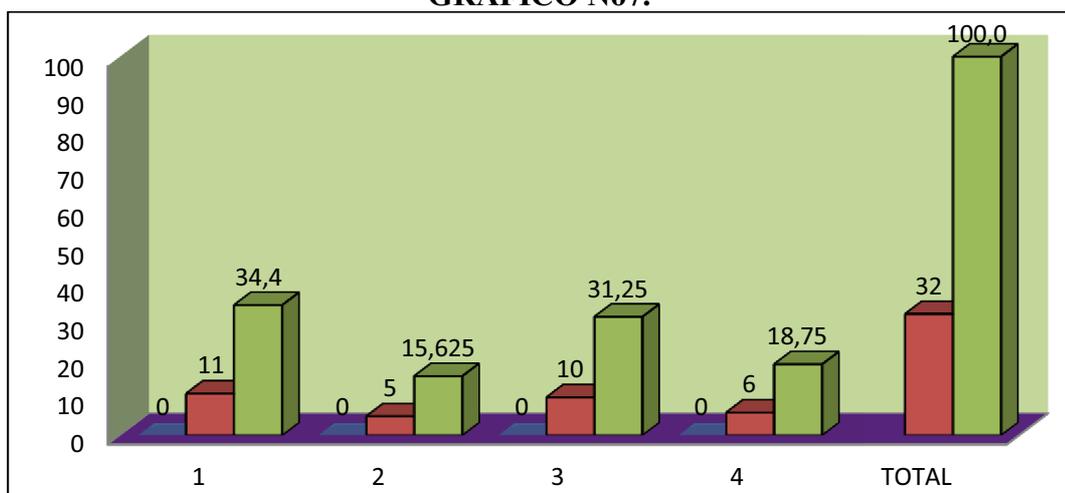
CUADRO No 7.

No.	TECNICAS MAS UTILIZADAS	f	%
1	V. REACCION	11	34.4
2	V. EJECUCION	5	15.625
3	V. CAMBIO DE RITMO	10	31.25
4	V. INTERVENCION	6	18.75
TOTAL		32	100

Fuente: Encuestas a jugadores del Club Social, Cultural y Deportivo Grecia.

Investigadores: Carolina Bermeo Loor y Frank Candela Cuadros

GRÁFICO No7.



Análisis

Los porcentajes obtenidos sobre esta pregunta el mayor número de futbolistas considera que la técnica más utilizada por el técnico para medir la velocidad de reacción, en la preparación física es la técnica de la velocidad de reacción seguida de la utilizada en la velocidad de cambio de ritmo, siendo mínimo el porcentaje que considera las otras dos estipuladas.

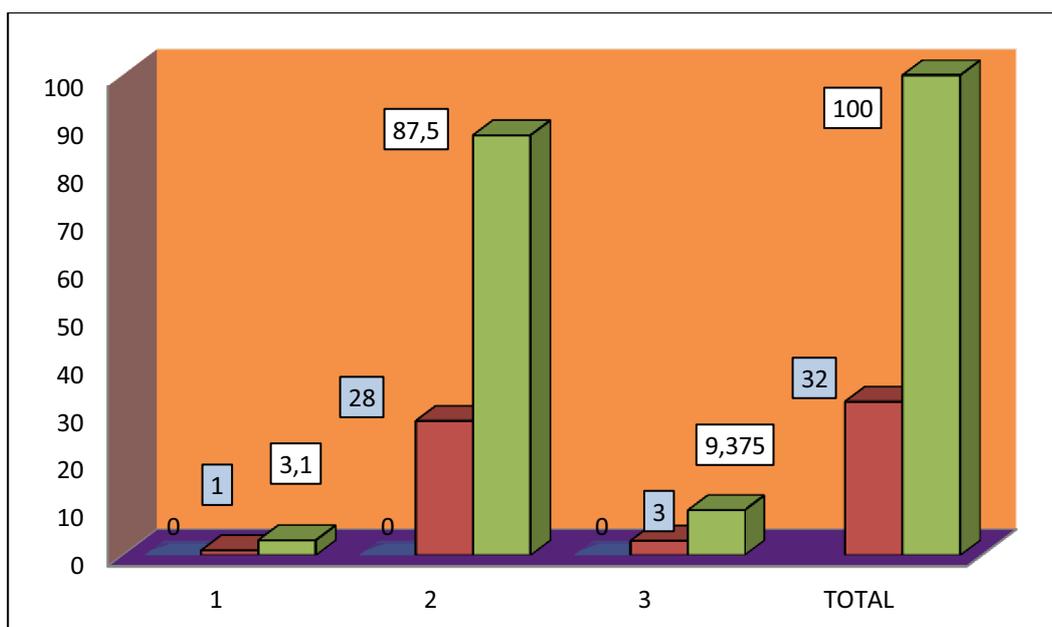
Pregunta 8. ¿Ayuda en la práctica de fútbol un buen trabajo de reacción de la velocidad en los entrenamientos?

CUADRO No 8.

No.	TRABAJO DE REACCION	f	%
1	NADA	1	3.1
2	MUCHO	28	87.5
3	POCO	3	9.375
	TOTAL	32	100

Fuente: Encuestas a jugadores del Club Social, Cultural y Deportivo Grecia.
Investigadores: Carolina Bermeo Loor y Frank Candela Cuadros

GRÁFICO No. 8



Análisis

Tabulados los datos en cuanto a la pregunta en cuanto a si es fundamental la ayuda en la práctica de fútbol un buen trabajo de reacción de la velocidad en los entrenamientos el mayor porcentaje de los encuestados consideran que esto ayuda mucho, siendo mínimo el porcentaje de los que consideran que es esto ayuda poco o nada.

TABULACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LAS ENCUESTAS REALIZADAS A LOS DIRIGENTES DEL CLUB SOCIAL, CULTURAL Y DEPORTIVO GRECIA DEL CANTÓN CHONE DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO DESDE MAYO DEL 2012 HASTA ABRIL DEL 2013.

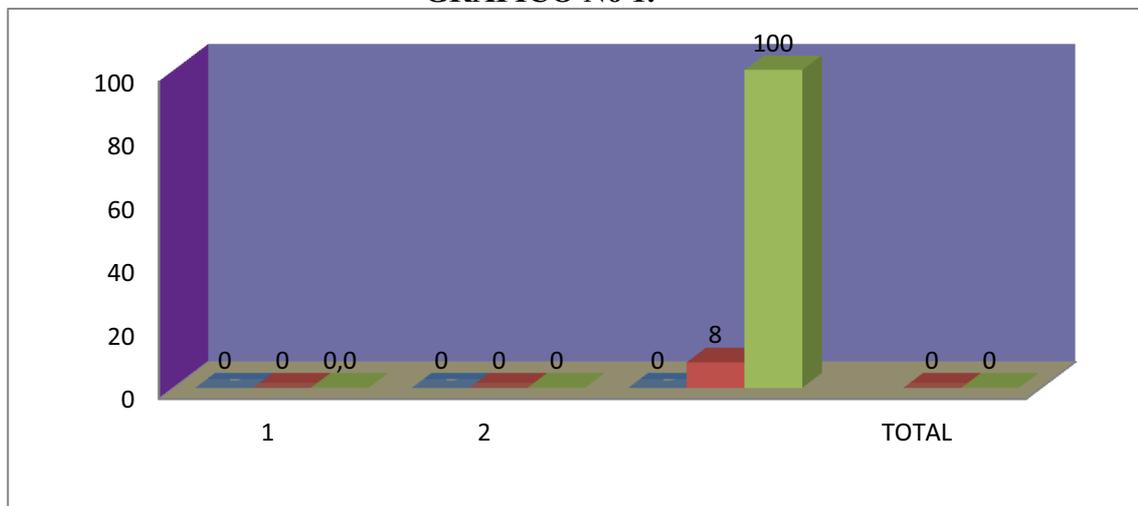
Pregunta 1.- ¿La flexibilidad anatómica aporta en el mejoramiento de la velocidad de reacción de los jugadores?

CUADRO No 1.

No.	CAPACIDAD DEL PREPARADOR FÍSICO	f	%
1	NADA	0	0.0
2	POCO	0	0
3	MUCHO	8	100
total		8	100.0

Fuente: Encuestas al cuerpo técnico del Club Social, Cultural y Deportivo Grecia.
Investigadores: Carolina Bermeo Loor y Frank Candela Cuadros

GRÁFICO No 1.



Análisis

Según los resultado de los datos obtenidos sobre esta pregunta, el mayor porcentaje del equipo técnico considera que la flexibilidad anatómica aporta

mucho en el mejoramiento de la velocidad de reacción de los jugadores de fútbol, siendo mínimo los que consideran que es poco o nada el aporte.

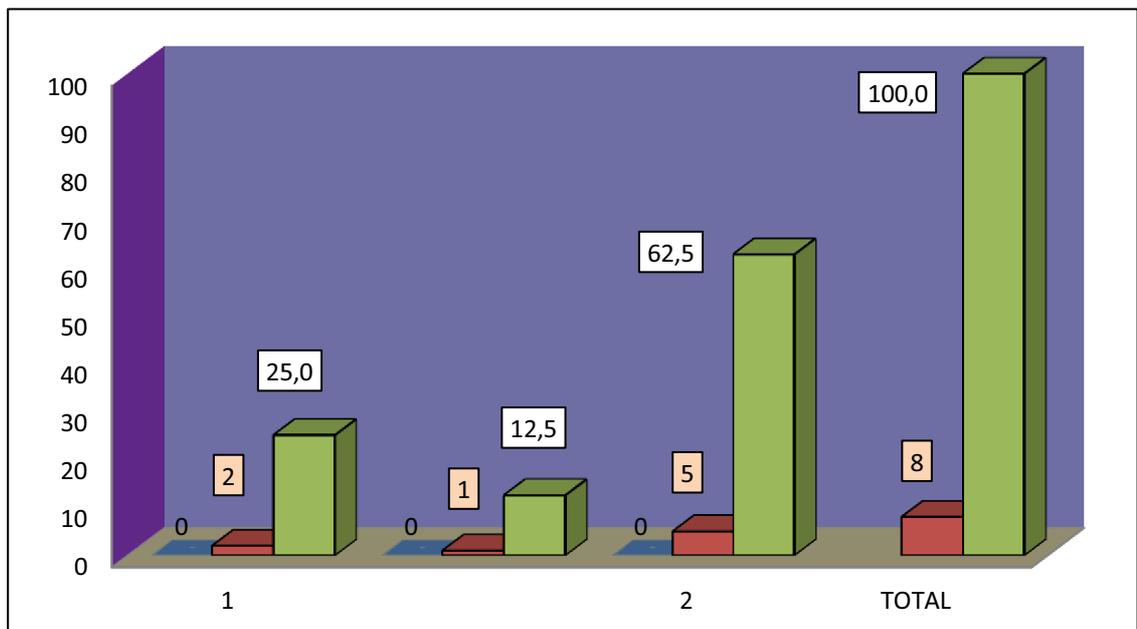
Pregunta 2.- ¿Aplica técnicas para medir la flexibilidad anatómica de los jugadores mediante la práctica de fútbol?

CUADRO No 2

No.	TÉCNICAS DE MEDICION DE FLEXIBILIDAD	f	%
1	NADA	2	25.0
	ALGUNAS VECES	1	12.5
2	SIEMPRE	5	62.5
TOTAL		8	100.0

Fuente: Encuestas al cuerpo técnico del Club Social, Cultural y Deportivo Grecia.
Investigadores: Carolina Bermeo Loor y Frank Candela Cuadros

GRÁFICO No 2.



Análisis

Según las respuestas que dieron las personas encuestadas, el mayor porcentaje de ellos consideran que siempre aplican técnicas para medir la flexibilidad anatómica de los jugadores mediante la práctica de fútbol, siendo mínimo el porcentaje de los que consideran que algunas veces o nada.

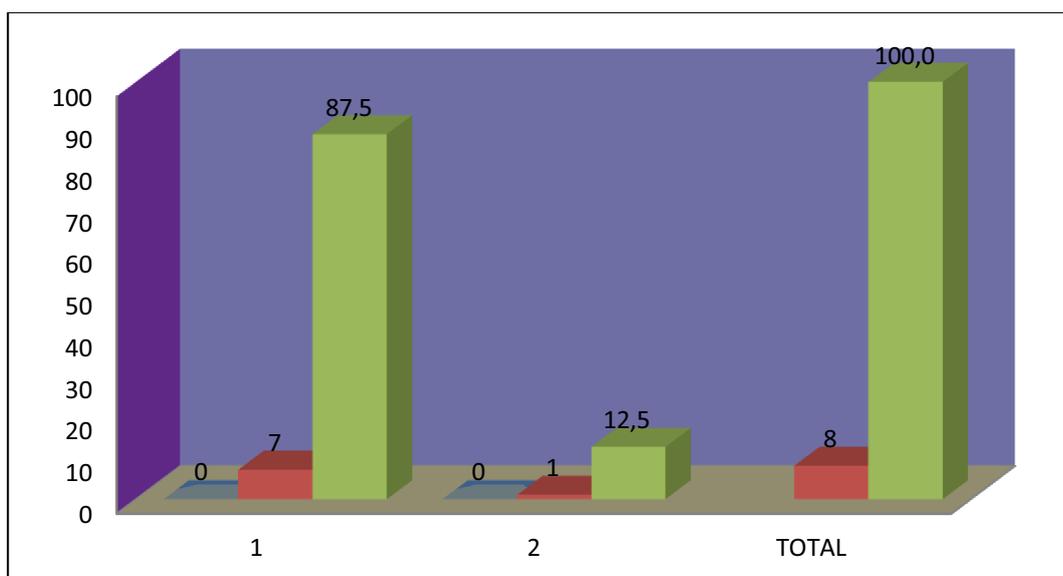
Pregunta 3.- ¿Tiene conocimiento sobre cómo realizar una buena flexibilidad en los jugadores?

CUADRO No 3.

No.	CONOCIMIENTO DE FLEXIBILIDAD	f	%
1	SI	7	87.5
2	NO	1	12.5
TOTAL		8	100.0

Fuente: Encuestas al cuerpo técnico del Club Social, Cultural y Deportivo Grecia.
Investigadores: Carolina Bermeo Loor y Frank Candela Cuadros

GRÁFICO No 3



Análisis

De acuerdo a los datos obtenidos sobre la pregunta, se determina que es alto el porcentaje de los encuestados consideran que si tienen conocimiento sobre cómo realizar una buena flexibilidad en los jugadores, siendo mínimo el porcentaje de los que no lo consideran así.

Pregunta 4.- ¿El cuerpo técnico conoce el grado de flexibilidad en sus jugadores?

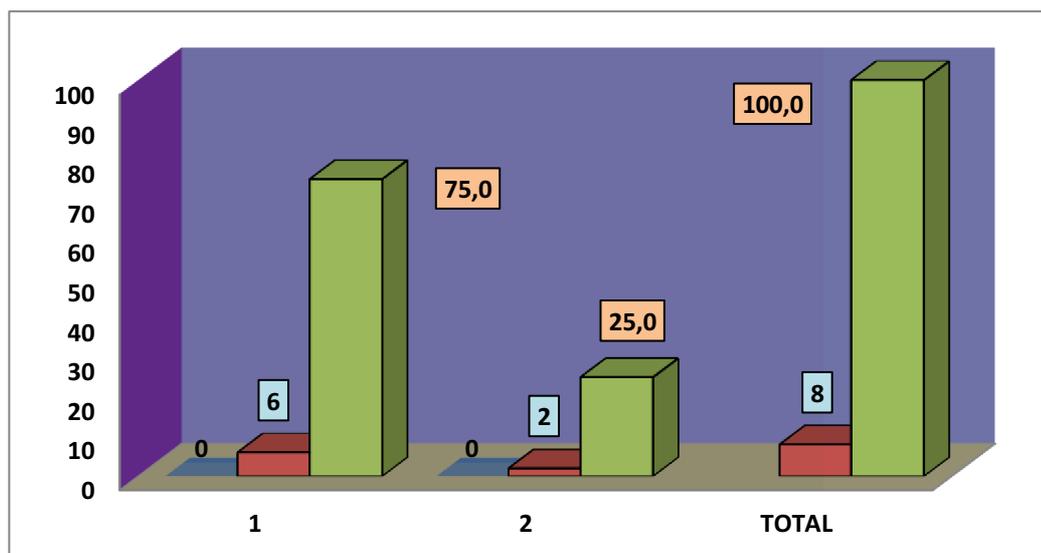
CUADRO No 4.

No.	CONOCE EL GRADO DE FLEXIBILIDAD DE SUS JUGADORES	f	%
1	SI	6	75.0
2	NO	2	25.0
TOTAL		8	100.0

Fuente: Encuestas al cuerpo técnico del Club Social, Cultural y Deportivo Grecia.

Investigadores: Carolina Bermeo Loor y Frank Candela Cuadros

GRÁFICO No 4.



Análisis

Una vez tabulados los datos sobre las respuestas a la pregunta, los miembros del cuerpo técnico consideran en un alto porcentaje que si reconocen el grado de flexibilidad de sus futbolistas, siendo mínimo los que no lo consideran así.

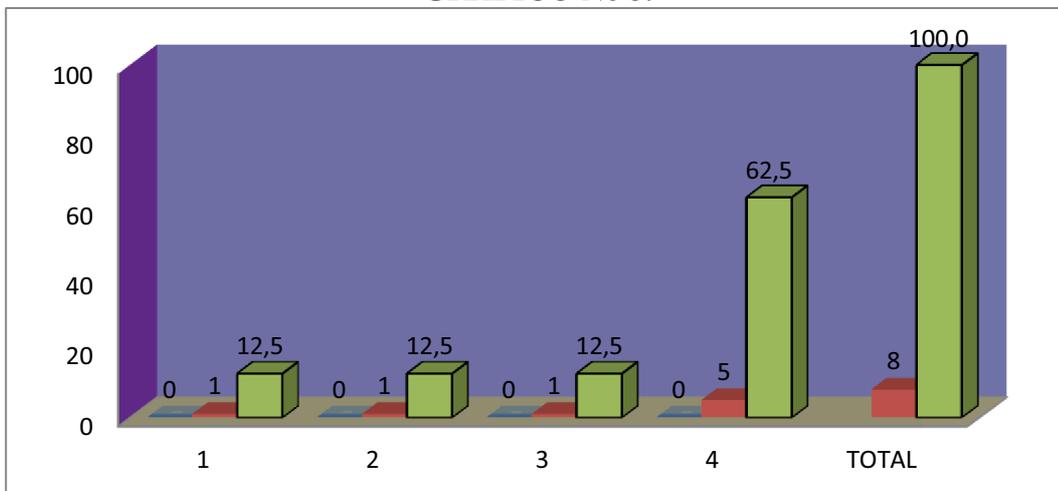
Pregunta 5.- ¿Cómo responden sus jugadores ante un entrenamiento de velocidad y reacción?

CUADRO No 5.

No.	COMO RESPONDEN SUS JUGADORES	f	%
1	MAL	1	12.5
2	REGULAR	1	12.5
3	BIEN	1	12.5
4	MUY BIEN	5	62.5
TOTAL		8	100.0

Fuente: Encuestas al cuerpo técnico del Club Social, Cultural y Deportivo Grecia.
Investigadores: Carolina Bermeo Loor y Frank Candela Cuadros

GRÁFICO No 5.



Análisis.

Tabulados los datos sobre las respuestas obtenidas de los encuestados, el mayor porcentaje de ellos indican que los jugadores responden que muy bien ante un entrenamiento de velocidad y reacción, seguida en igual porcentaje lo que refiere bien, regular y mal, las respuestas de velocidad y reacción

Pregunta 6.- ¿Cuáles son las técnicas más utilizadas por usted para medir la reacción y velocidad de los futbolistas?

CUADRO No 6.

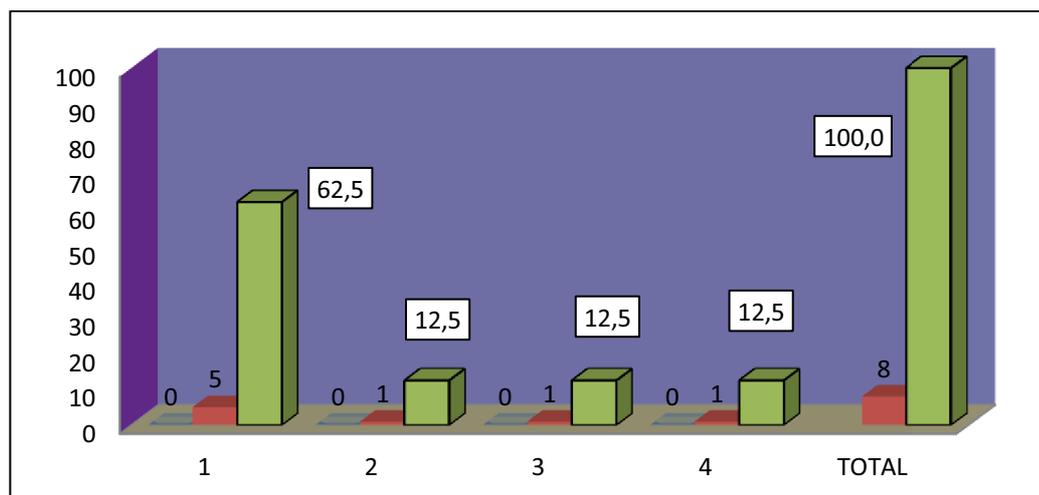
No.	CUAL ES LA TÉCNICA MAS UTILIZADA	f	%
1	VELOCIDAD DE REACCION	5	62.5
2	VELOCIDAD DE EJECUCION	1	12.5
3	VELOCIDAD DE CAMBIO DE RITMO	1	12.5

4	VELOCIDAD DE INTERVENCION	1	12.5
TOTAL		8	100.0

Fuente: Encuestas al cuerpo técnico del Club Social, Cultural y Deportivo Grecia.

Investigadores: Carolina Bermeo Loor y Frank Candela Cuadros

GRÁFICO No 6.



Análisis

Tabulados los datos en lo referente a la pregunta sobre cuáles son las técnicas más utilizadas por para medir la reacción y velocidad de los futbolistas, las personas encuestadas estuvieron de acuerdo, en su mayoría, que utilizan la velocidad de reacción, siendo mínimo el porcentajes de los que utilizan la velocidad de ejecución, de cambio de ritmo y de intervención.

Pregunta 7.- ¿Con que frecuencia realiza trabajos de reacción y velocidad en sus entrenamientos?

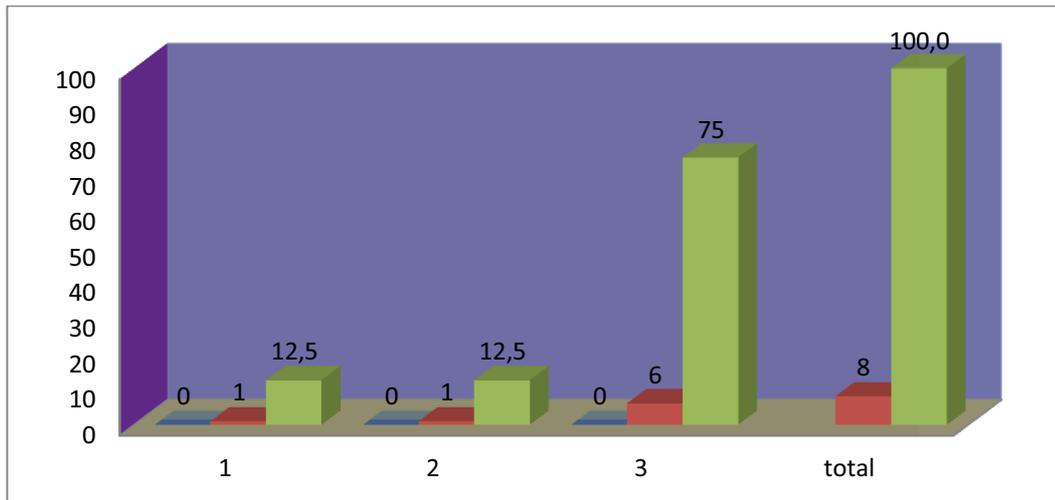
CUADRO No 7.

NO.	CAPACIDAD DEL PREPARADOR FÍSICO	F	%
1	NUNCA	1	12.5
2	AVECES	1	12.5

3	SIEMPRE	6	75
TOTAL		8	100.0

Fuente: Encuestas al cuerpo técnico del Club Social, Cultural y Deportivo Grecia.
 Investigadores: Carolina Bermeo Loor y Frank Candela Cuadros

GRÁFICO No 7.



Análisis.

Tabulados los datos referentes a la pregunta en cuanto a la frecuencia con la que realizan trabajos de reacción y velocidad en sus entrenamientos, en su mayoría consideran que siempre realizan esta actividad en sus entrenamientos, siendo pocos los que lo hacen a veces o nunca

Pregunta 8.- ¿Cumplen a cabalidad sus jugadores con el esquema de velocidad de reacción en un partido de futbol?

CUADRO No 8.

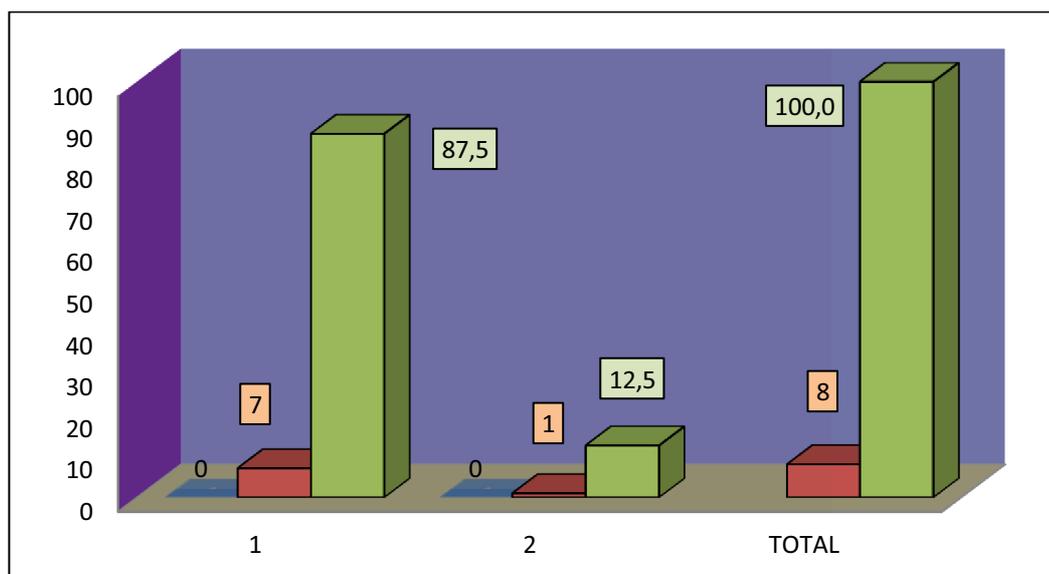
No.	CUMPLEN CON EL ESQUEMA	f	%
1	SI	7	87.5

2	NO	1	12.5
TOTAL		8	100.0

Fuente: Encuestas al cuerpo técnico del Club Social, Cultural y Deportivo Grecia.

Investigadores: Carolina Bermeo Loor y Frank Candela Cuadros

GRÁFICO No 8.



Análisis.

Tabulados los datos según las respuestas de las personas investigadas, el mayor porcentaje de ellos consideran que los jugadores cumplen a cabalidad con el esquema de velocidad de reacción en los partidos de futbol, siendo mínimo el porcentaje de los que no lo consideran así.

TABULACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LAS OBSERVACIONES REALIZADAS A LOS JUGADORES DEL CLUB SOCIAL, CULTURAL Y DEPORTIVO GRECIA DEL CANTÓN CHONE DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO DESDE MAYO DEL 2012 HASTA ABRIL DEL 2013.

Observación 1.- ¿Los jugadores realizan ejercicios de flexibilidad anatómica antes de una práctica de futbol?

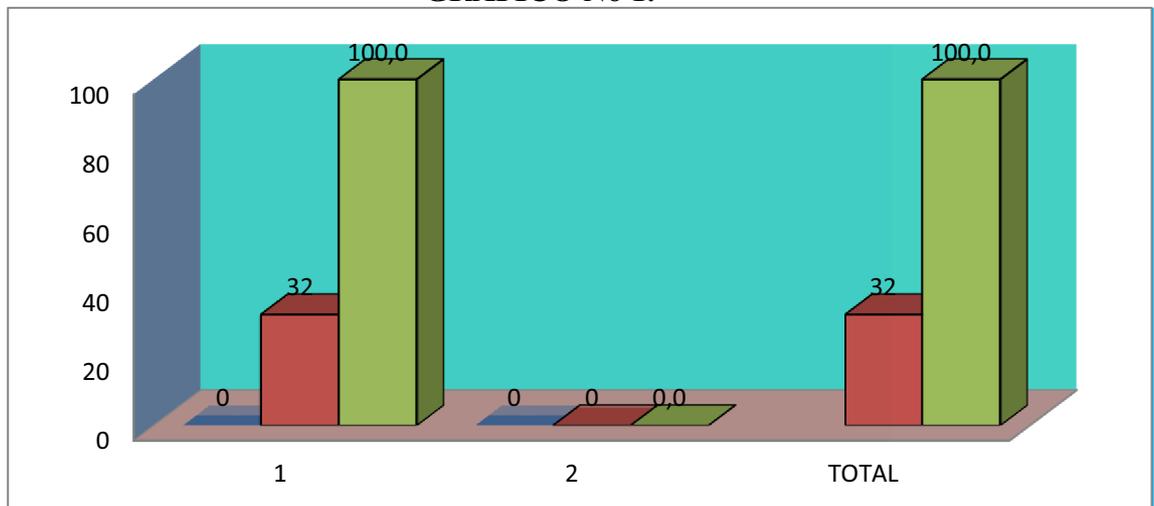
CUADRO No 1.

No.	REALIZAN EJERCICIOS DE FLEXIBILIDAD	f	%
1	SI	32	100.0
2	NO	0	0.0
TOTAL		32	100.0

Fuente: Observación realizada al Club Social, Cultural y Deportivo Grecia.

Investigadores: Carolina Bermeo Loor y Frank Candela Cuadros

GRÁFICO No 1.



Análisis.

Con las tabulaciones realizadas de las observación realizadas, se puede considerar que el cuerpo técnico si le realizan a los jugadores ejercicios de flexibilidad anatómica antes de una práctica diaria.

Observación 2.- ¿El director técnico aplica técnicas de flexibilidad anatómica a sus jugadores?

CUADRO No 2.

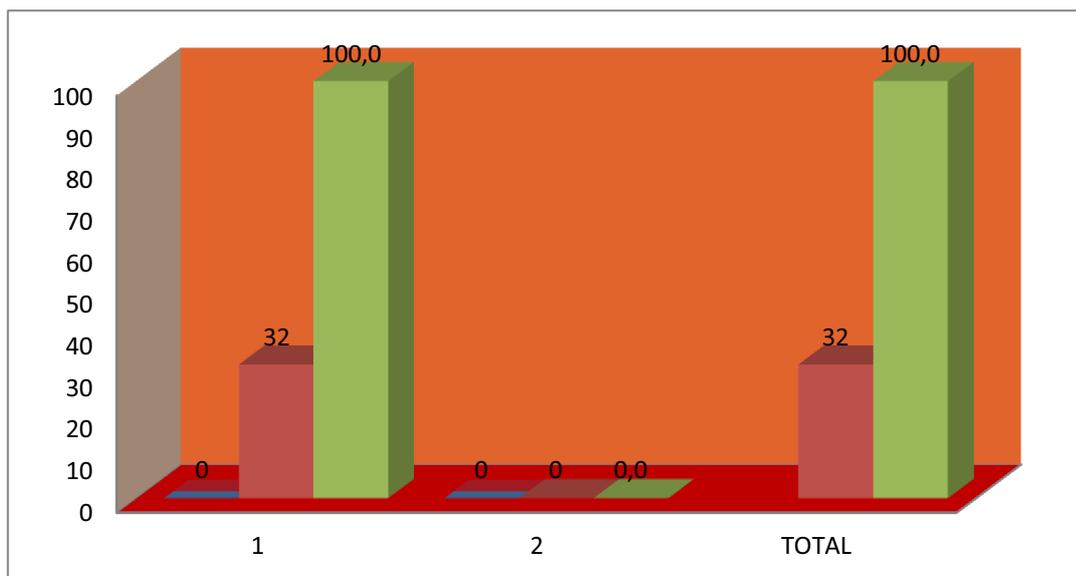
No.	APLICA TÉCNICAS DE FLEXIBILIDAD	f	%
1	SI	32	100.0

2	NO	0	0.0
TOTAL		32	100.0

Fuente: Observación realizada al Club Social, Cultural y Deportivo Grecia.

Investigadores: Carolina Bermeo Loor y Frank Candela Cuadros

GRÁFICO No 2.



Análisis.

Una vez culminada la tabulación de las observaciones realizadas se comprueba que el director técnico si aplica técnicas de flexibilidad anatómica a sus jugadores.

Observación 3.- ¿ El preparador fisicio enlonga a los jugadores para que tengan una buena flexibilidad?

CUADRO No 3.

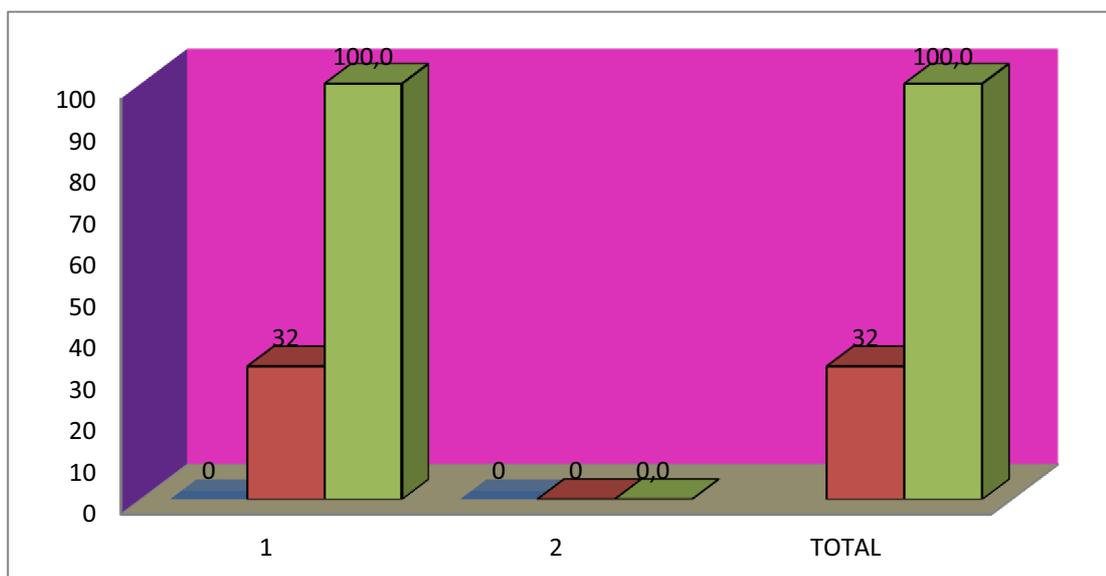
No.	ENLONGA A LOS JUGADORES	f	%
------------	--------------------------------	----------	----------

1	SI	32	100.0
2	NO	0	0.0
TOTAL		32	100.0

Fuente: Observación realizada al Club Social, Cultural y Deportivo Grecia.

Investigadores: Carolina Bermeo Loor y Frank Candela Cuadros

GRÁFICO No 3.



Análisis.

Según la tabulación de los datos se comprueba que el preparador físico si enlarga a sus jugadores para que ellos puedan tener una buena flexibilidad y desarrollen toda su capacidad en el campo de juego.

Observación 4.- ¿ Reacciona el jugador ante un estímulo de reacción y velocidad?

CUADRO No 4.

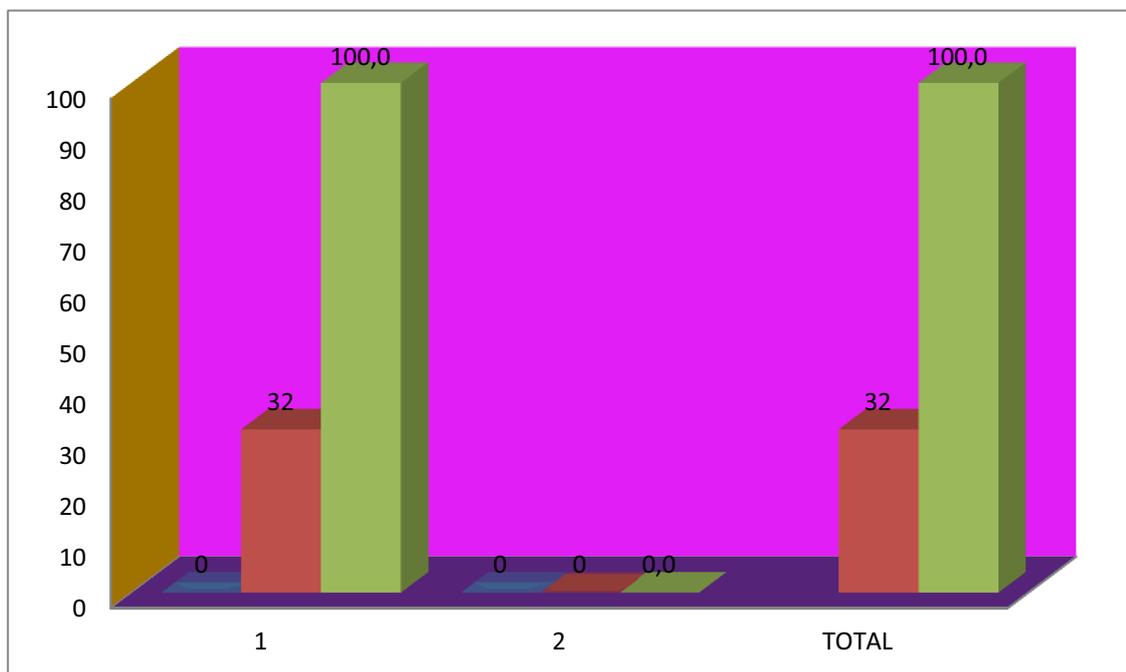
No.	REACCIONA CON VELOCIDAD ANTE UN ESTIMULO	f	%
------------	---	----------	----------

1	SI	32	100.0
2	NO	0	0.0
TOTAL		32	100.0

Fuente: Observación realizada al Club Social, Cultural y Deportivo Grecia.

Investigadores: Carolina Bermeo Loor y Frank Candela Cuadros

GRÁFICO No 4.



Análisis.

Una vez tabulados los datos de las observaciones realizadas se determinan que, el jugador si reacciona con velocidad ante un estímulo de reacción y velocidad realizado por el cuerpo técnico, debido a un plan de trabajo ejecutado diariamente en los entrenamientos.

Observación 5.- ¿Ejecuta el jugador la velocidad en un encuentro de fútbol?

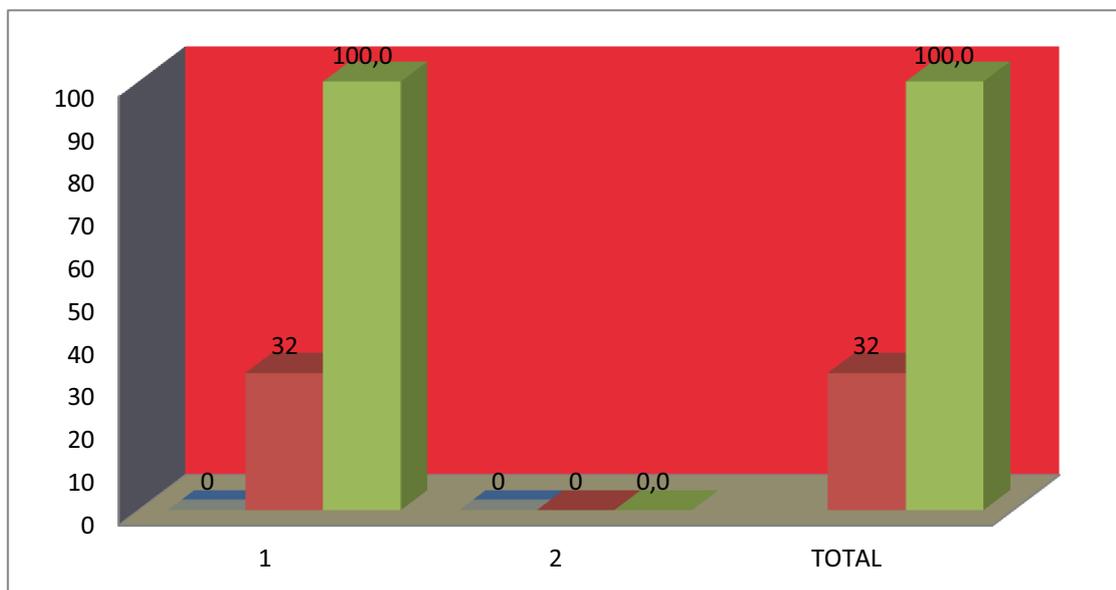
CUADRO No 5.

No.	EJECUTA LA VELOCIDAD EN UN ENCUENTRO DE FUTBOL	f	%
1	SI	32	100.0
2	NO	0	0.0
TOTAL		32	100.0

Fuente: Observación realizada al Club Social, Cultural y Deportivo Grecia.

Investigadores: Carolina Bermeo Loor y Frank Candela Cuadros

GRÁFICO No 5.



Análisis.

En la siguiente tabulación realizada se pudo determinar que, el jugador si ejecuta la velocidad en un encuentro de futbol.

Observacion 6.- ¿ A evolucionado el jugador en su velocidad y reacción aplicando flexibilidad?

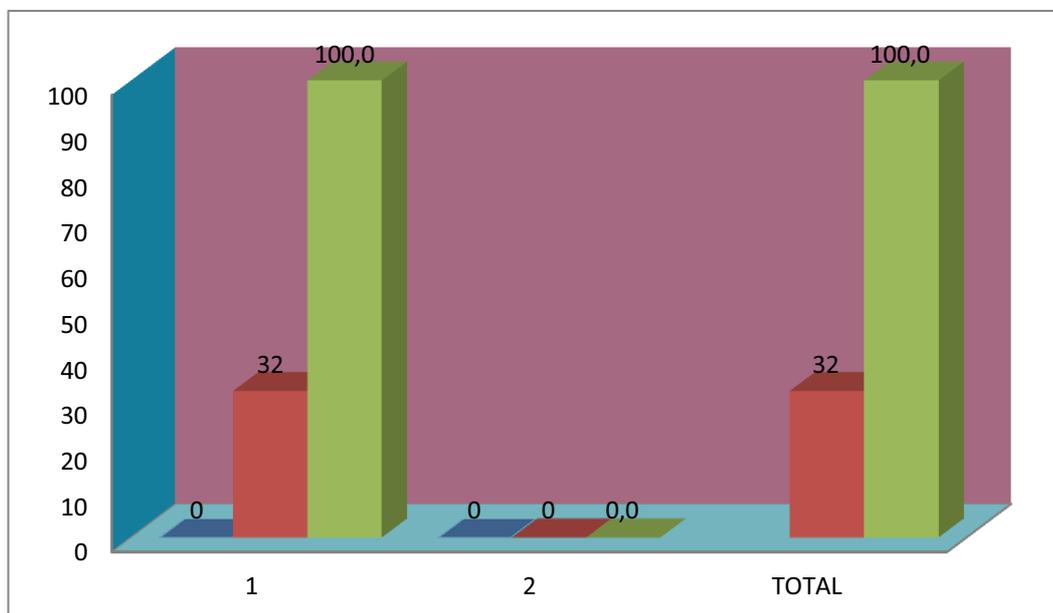
CUADRO No 6.

No.	EVOLUCIONO EL JUGADOR CON LA FLEXIBILIDAD	f	%
1	SI	32	100.0
2	NO	0	0.0
TOTAL		32	100.0

Fuente: Observación realizada al Club Social, Cultural y Deportivo Grecia.

Investigadores: Carolina Bermeo Loor y Frank Candela Cuadros

GRÁFICO No 6.



Análisis.

Con esta tabulación se ha determinado que el jugador si a evolucionado en su velocidad y reaccion debido a que a estado aplicando un buen trabajo de flexibilidad durante los entrenamientos.

Observación 7.- ¿ Comprenden los jugadores y cuerpo técnico la importancia sobre flexibilidad anatómica?

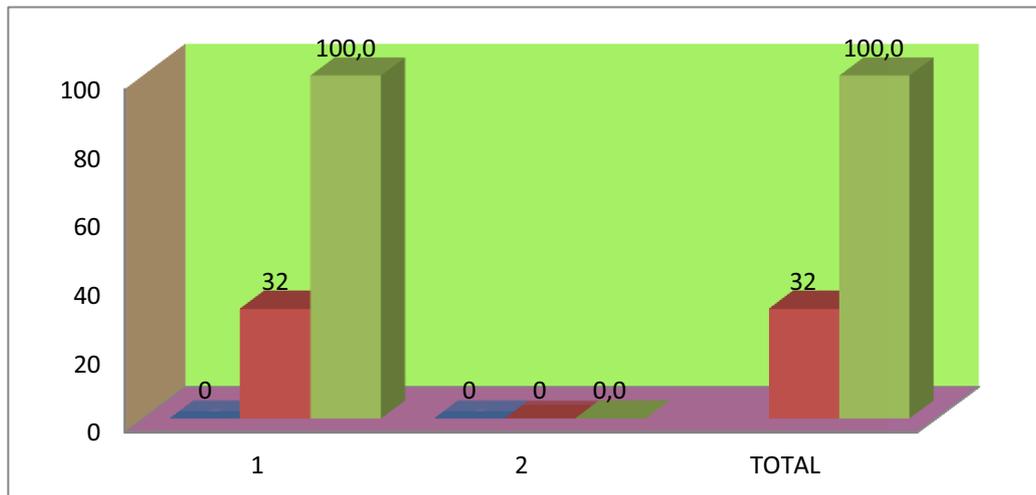
CUADRO No 7.

No.	comprenden sobre la importancia de la flexibilidad anatómica	f	%
1	SI	32	100.0
2	NO	0	0.0
TOTAL		32	100.0

Fuente: Observación realizada al Club Social, Cultural y Deportivo Grecia.

Investigadores: Carolina Bermeo Loor y Frank Candela Cuadros

GRÁFICO No 7.



Análisis.

Tabulados los datos se determina que todos la escuadra de jugadores y todo el cuerpo tecnico del club social cultural y deportivo la Grecia comprenden la importancia de la flexibilidad anatómica.

10. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

Una vez realizada la investigación y la obtención de datos en la que participan el cuerpo técnico y jugadores del Club Social Cultural y Deportivo Grecia inmersos en la problemática de nuestro tema a tratar, mediante encuestas y observaciones, de donde utilizamos datos que una vez tabulados y analizados nos han permitido considerar que la flexibilidad anatómica si puede aportar en la velocidad de la reacción de los jugadores.

Ante esto hacemos relevancia a los siguientes resultados obtenidos en la investigación en lo referente a datos adquiridos del CUERPO TECNICO Y JUGADORES DEL CLUB SOCIAL CULTURAL Y DEPORTIVO GRECIA, en el cuadro N# 1 de las encuestas realizadas al cuerpo técnico el 100% de ellos consideran que la flexibilidad anatómica si aporta en el mejoramiento de la velocidad de la reacción, además en el cuadro N#4 de las observaciones realizadas al equipo de futbol, el 100% de los jugadores reaccionan ante un estímulo de reacción y velocidad.

Considerando lo antes mencionado consideramos que la hipótesis **“La flexibilidad anatómica aporta en el mejoramiento de la velocidad de la reacción de los jugadores del Club Social y Deportivo Grecia del cantón Chone durante el periodo comprendido desde mayo del 2012 hasta abril del 2013,** ha resultado positiva ya debido a una flexibilidad anatómica los jugadores podrán reaccionar ante cualquier estímulo tanto en el cancha de futbol como en los entrenamientos.

CAPITULO V

11. CONCLUSIONES

- El Club Social Cultural y Deportivo Grecia del Cantón Chone de la serie B del fútbol ecuatoriano tiene muy poca implementación para realizar sus prácticas futbolística, lo que no le permite al director técnico una buena función o cumplimiento de su estrategia de trabajo, teniendo que improvisar para ejecutar su planificación diaria, es por esto que el jugador tiende a sufrir ciertas lesiones o molestias durante su entrenamiento.
- Así mismo hay que destacar que el equipo la Grecia no tiene cancha propia para realizar sus entrenamientos teniendo que ir de estadio en estadio dentro de la ciudad para hacerlo, las canchas en su mayoría en el cantón no están en buen estado, esto resulta muy contradictorio para el estratega pues sus jugadores no desempeñan a cabalidad su entrenamiento, dichas canchas sufren desniveles provocando en ciertas ocasiones caídas de los futbolistas.
- En el equipo la calidad de juego es muy inestable, debido a que sus integrantes en ciertas ocasiones no tratan el balón con dinamismo, sino más bien apuntan a la tosquedad, mostrando así muy poco trabajo colectivo dentro del grupo, dentro de ellos cual más quiere sobresalir en su juego individual, perjudicando así a los intereses de sus dirigentes que necesitan mantener la categoría en la serie B del fútbol ecuatoriano.
- En cuanto a los integrantes del equipo, existen pocos jugadores juveniles, más bien hay jugadores de mayor experiencia y extranjeros, sabemos que debido a la edad el juvenil tiene mayor explosividad y flexibilidad que los jugadores de primera categoría, al parecer no desean combinar experiencia con juventud.

12. RECOMENDACIONES

- Los dirigentes del equipo deben adquirir más implementos al momento de sus entrenamientos ya que estos les ayudaría a expresar más sus destrezas en los momentos del partido, cada vez en más hay nuevas tácticas nuevos movimientos, y los cuales se podrían ayudar con los siguientes implementos, como juegos de postes, paquetes de mini discos, maniquí pequeño, disco vestibular, estacas para entrenamiento, aros de velocidad y escalera de velocidad.
- Los dirigentes del club deberían adquirir una cancha bien implementada para los entrenamientos diarios de sus jugadores, la cual no debe tener desniveles, un césped natural, arcos bien armados, para el fin de tener un buen entrenamiento, para no andar de cancha en cancha, ya que por ello muchas veces pierden tiempo buscando donde entrenar.
- El director técnico debería lograr que en el equipo halla cordialidad, comprensión, amistad, mas no la envidia o egoísmo de quien juega mejor o de quien mete más goles, por algo se llama equipo donde debe existir unión y un juego complejo y exquisito para lograr triunfos, para poner en alto el nombre de la Grecia y el cantón para mantener la categoría en la serie B del futbol ecuatoriano.
- Deben de seguir estimulando a los jugadores tantos los juveniles como los de mayor experiencia, ya que por ende una vez que salgan los de mayor experiencia quedan los jóvenes demostrando todo lo aprendido en los juegos realizados o entrenamientos que se han ido realizando en lo largo del recorrido del futbol.

13. BIBLIOGRAFÍA.

- ARNOLD G. Nelson PhD, y JoukoKokkonen, ANATOMÍA DE LOS ESTIRAMIENTOS AÑO: 2009
- BRAD, Walker. ANATOMÍA & ESTIRAMIENTOS. Guía de estiramientos. Descripción anatómica AÑO: 2012
- BROWN, Jim CIEN ESTIRAMIENTOS. Desde la cabeza hasta los pies para el ejercicio y el deporte. AÑO: 2009
- CÁRDENAS ARIAS, Esther 101 ESTIRAMIENTOS PARA EVITAR LESIONES AÑO: 2011
- DI SANTO, Mario. AMPLITUD DE MOVIMIENTO AÑO: 2009
- GEORGOPOULOS y VAGENAKIS. La investigación, dirigida al deporte. Editorial 'Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism. La perfección del movimiento establecido, Rusia, 1ra edición, VERNETTA (2011).
- MARTÍN, Llaudes. Las técnicas de medidas y registros aplicadas, Argentina, 5ta edición, editorial de los cuatros vientos, (2010)
- MCATEE y CHARLAND, masajista terapéutico y fisioterapeuta, Estiramientos y Fortalecimiento con Facilitación Neuromuscular Propioceptiva. Panamericana 3ra edición, (2011).
- MERINO, R.; Fernández, E. (2009). Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad. Una nueva Propuesta de clasificación.
- NIEVES PALACIOS. Medicina de la Educación Física y Deporte, elasticidad del jugador en sus etapas, 3ra edición, Madrid (2010).
- PALOMERO WAHIGT, Estudio y Parámetros Biomecánicos del Movimiento, España, 5ta edición, Editorial Panamericana, 2010
- VLADIMIR ZATSIORSKI. Y un método Cualimetría Deportiva, Moscú editorial mir, 2da edición (2010).
- Andersen L, Schjerling P, Saltin G. Bioquímica del rendimiento atlético. Investigación y ciencia. Madrid: 2010; p. 26-31.
- Barton-Davis B et al. Proceedings of the National Academy of Science USA 2008;95;26;15603-7.

- Sukho et al. Viral expression of insulin-like growth factor-i enhances muscle hypertrophy in resistance-trained rats. *Journal of Applied Physiology* 2011;96(3):1097-104.
- Sweeney HL. Dopaje génico. *Investigación y ciencia*. Madrid: 2011; p. 19-25.
- Taubes G. Toward molecular talent scouting. *Scientific American Presents: Building the Elite Athlete* 2010;11(3);26-31.

WET GRAFÍA.

- books.google.com › Health & Fitness › Exercise

- es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20080224162114AAtwfS0
- gimnasiargentina.com.ar/preparacionfisica/flexibilidad/flexibilidad.
- <http://www.definicionabc.com/salud/actividad-fisica.php#ixzz2YbDpr3Zn>
- <http://www.deportedigital.galeon.com/entrena/flexibilidad.htm>
- <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 12 - N° 110 - Julio de 2009
- PAREJA CASTRO, Luis Alberto, La flexibilidad como capacidad fisico-motriz del hombre
- revinut.udea.edu.co/index.php/educacionfisicaydeporte/article/.../4035
- WmlAUt_KEIPs8wTah4HYAg#q=problemas+de+flexibilidad
- www.altorendimiento.com/...flexibilidad.../1778-flexibilidad-y-entrenam
- www.efdeportes.com/efd23a/flexib.htm.
- www.fuerzaypotencia.com/articulos/.../Flexibilidad%20imef%20dts.doc
- www.librosaulamagna.com >. ENTRENAMIENTO DEPORTIVO.
- <http://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20071110191402AAWmV9L>
- http://www.ehowenespanol.com/musculos-mas-importantes-correr-velocidad-info_130642/
- http://www.ehowenespanol.com/musculos-utilizan-flexiones-sobre_42022/
- <http://infotevaz.blogspot.com.es/2012/10/mejora-biomecanica-de-la-forma-de-correr.html>
- http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAsculos_isquiotibiales
- http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAsculo_g1%C3%BAteo_mayor
- http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAsculo_iliopsoas
- <http://www.amicivirtual2.com.ar/Anatomia/08MuscAbdLumbares.pdf>
- http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAsculo_cu%C3%A1driceps_femoral
- http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAsculo_tr%C3%ADceps_sural
- http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAsculo_tibial_anterior
- http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAsculo_tibial_posterior

➤ http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAsculo_gl%C3%A1teo_medio

ANEXOS

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE

Encuesta dirigida a los jugadores de futbol

Objetivo General: Determinar el aporte de la flexibilidad anatómica en el mejoramiento de la velocidad de la reacción de los jugadores del Club Social, Cultural y Deportivo GRECIA del cantón Chone durante el periodo comprendido desde Mayo del 2012 hasta Abril del 2013, a fin de perfeccionar su rendimiento en el campo de juego.

1. ¿Está capacitado el preparador físico del club para mejorar el entrenamiento físico y de flexibilidad en los futbolistas de la Grecia?

SI () NO ()

2. ¿Realiza alguna actividad física que le permitan al jugador mejorar su flexibilidad anatómica?

SIEMPRE () ALGUNAS VECES () NUNCA ()

3. ¿El preparador físico utiliza técnicas para medir su grado de flexibilidad anatómica?

SI () NO ()

4. ¿Realiza un proceso de entrenamiento de flexibilidad personalizado?

SIEMPRE () ALGUNAS VECES () NUNCA ()

5. ¿Reacciona correctamente al trabajo de velocidad en el entrenamiento del fútbol?

MUCHO () POCO () NADA ()

6. ¿Conoce usted que es el entrenamiento de velocidad de cambio de ritmo?

SI () NO ()

7. Señale las técnicas más utilizadas que le realiza su técnico para medir la velocidad en la Preparación Física.

1.- Velocidad de intervención. () 2.- Velocidad de cambio de ritmo ()

3.- Velocidad de ejecución. () 4.- Velocidad de reacción ()

8. ¿Ayuda en la práctica de fútbol un buen trabajo de reacción de la velocidad en los entrenamientos?

MUCHO () POCO () NADA ()

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE**

Encuesta realizada a los dirigentes de la Grecia.

Objetivo General: Determinar el aporte de la flexibilidad anatómica en el mejoramiento de la velocidad de la reacción de los jugadores del Club Social, Cultural y Deportivo GRECIA del cantón Chone durante el periodo comprendido desde Mayo del 2012 hasta Abril del 2013, a fin de perfeccionar su rendimiento en el campo de juego.

**ORDEN DE ASPECTOS SI, NO, POCO, NADA, MUCHO, ALGUNAS
VECES.**

1. ¿La flexibilidad anatómica aporta en el mejoramiento de la velocidad de reacción de los jugadores?

MUCHO () POCO () NADA ()

2. ¿Aplica técnicas para medir la flexibilidad anatómica de los jugadores mediante la práctica de fútbol?

SIEMPRE () ALGUNAS VECES () NUNCA ()

3. ¿Su preparador físico tiene conocimiento sobre cómo realizar una buena flexibilidad en los jugadores?

SI () NO ()

4. ¿El cuerpo técnico conoce el grado de flexibilidad en sus jugadores?

SI () NO ()

5. ¿Cómo responden sus jugadores ante un entrenamiento de velocidad y reacción?

MUY BIEN () BIEN () REGULAR () MAL ()

6. ¿Cuáles son las técnicas más utilizadas por usted como técnico para medir la reacción de los futbolistas?

1.- Velocidad de intervención. () 2.- Velocidad de cambio de ritmo. ()

3.- Velocidad de ejecución. () 4.- Velocidad de Reacción. ()

7. ¿Con que frecuencia realiza trabajos de reacción y velocidad en sus entrenamientos?

SIEMPRE () A VECES () POR ESQUEMA DE TRABAJO ()

8. ¿cumplen a cabalidad sus jugadores con el esquema de velocidad de reacción en un partido de fútbol?

SI () NO ()

Lcda. Glenda Ortiz Ferrín, Docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone, en calidad de directora de tesis,

CERTIFICO:

Que la presente TESIS DE GRADO titulada: “FLEXIBILIDAD ANATÓMICA Y SU APORTE EN EL MEJORAMIENTO DE LA VELOCIDAD DE LA REACCIÓN DE LOS JUGADORES DEL CLUB SOCIAL, CULTURAL Y DEPORTIVO GRECIA DEL CANTÓN CHONE DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO DESDE MAYO DEL 2012 HASTA ABRIL DEL 2013”, se encuentra lista y apta para su presentación .

Las opiniones y conceptos vertidos en esta Tesis de Grado son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad de su autor: CANDELA CUADROS FRANK OMAR Y BERMELO LOOR BEATRIZ CAROLINA, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, noviembre 04 del 2013

Lcda. Glenda Ortiz Ferrin
TUTORA