

**COMPORTAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD EN NIÑOS PRACTICANTES DE  
PATINAJE DE CARRERAS CON UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO  
CONVENCIONAL**

**ISABEL CRISTINA TARAZONA ROJAS**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE SALUD  
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE  
PAMPLONA  
2016**

**COMPORTAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD EN NIÑOS PRACTICANTES DE  
PATINAJE DE CARRERAS CON UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO  
CONVENCIONAL**

**ISABEL CRISTINA TARAZONA ROJAS**

**ASESOR**

**MSc. JOSE ORLANDO HERNÁNDEZ**

**Trabajo como requisito para optar al título de Magister en Ciencias de la Actividad  
Física y el Deporte**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

**FACULTAD DE SALUD**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE**

**PAMPLONA**

**2016**

## DEDICATORIA

*Esta tesis se la dedico a Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.*

*A mi familia quienes por ellos soy lo que soy. Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles.*

*Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos. A mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar.*

*A mi esposo Carlos Hernán por sus palabras y su confianza, por su amor y por brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente, mis amigos, compañeros, y a todas las personas que de una u otra manera han contribuido para el logro de mis objetivos.*

## AGRADECIMIENTOS

*Quiero agradecer primero a Dios porque me dio el don de la perseverancia para alcanzar esta meta.*

*A la universidad de Pamplona, que nos abrió sus puertas para ser mejores personas y buenos profesionales.*

*A mi ascensor Orlando Hernández Gamboa, por su apoyo y confianza en mi trabajo, no solo en el desarrollo de la tesis sino también en mi formación como investigadora.*

*He logrado concluir con éxito un proyecto que en un principio podría parecer una tarea titánica e interminable.*

*Al club de patinaje correcaminos de San Gil, por permitirme realizar este proyecto.*

*A todas las personas que de una y otra forma me colaboraron en realización de este proyecto.*



## **TABLA DE CONTENIDO**

### **INTRODUCCIÓN**

### **CAPÍTULO I**

#### **1. PROBLEMA**

##### **TITULO**

1.1 Descripción del problema

1.2 Formulación del Problema

1.3 Justificación

#### **1.4 OBJETIVOS**

1.4.1 Objetivo General

1.4.2 Objetivos Específicos

### **CAPITULO II**

#### **MARCO TEORICO**

##### **2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

##### **2.2 MARCO TEÓRICO**

2.2.1 Definición de Flexibilidad

2.2.2 Tipos de Flexibilidad

2.2.3 El tejido conectivo como limitante de la flexibilidad

2.2.4 Composición de tejidos conectivos especiales

2.2.5 Factores limitantes de la flexibilidad

2.2.6 El principio de sobreestiramiento

2.2.7 Tipos y variedades de estiramiento

##### **2.3 EFECTO AGUDO A CORTO PLAZO SOBRE PRUEBAS FUNCIONALES**

## 2.4 Flexibilidad en patinadores de 7 a 11 años

### 2.4.1 Movilidad articular

### 2.4.2 Elasticidad muscular

## 2.5 HIPOTESIS

## 2.6 VARIABLES

### 2.6.1 Variable Independiente

### 2.6.2 Variable Dependiente

## **CAPITULO III**

## 3. DISEÑO METODOLÓGICO

### 3.1 Diseño de la Investigación

### 3.2 Tipo de Investigación

### 3.3 Población y muestra

#### 3.3.1 Población

#### 3.3.2 Muestra

### 3.4 Criterio de inclusión

### 3.5 Criterio de exclusión

### 3.6 Métodos y técnicas para la recolección de la información

#### 3.6.1 Evaluación inicial

#### 3.6.2 Escenarios de la investigación

#### 3.6.3 Propuesta de intervención

#### 3.6.4 Programa de entrenamiento

#### 3.6.5 Esquema del sistema de planificación del entrenamiento

#### 3.6.6 Ejercicios de flexibilidad utilizados habitualmente en la población de estudio

## **CAPITULO IV**

## 4. Análisis de Resultados

### 4.1 Datos. Movilidad Articular Pre Test

#### 4.1.1 Datos - Retracciones Musculares Pre Test

### 4.2 Estadística Descriptiva - Frecuencia de género

### 4.3 Prueba de Normalidad

#### 4.3.1 Pre test Movilidad Articular

#### 4.3.2 Pre test Retracciones Musculares

#### 4.4 Pos Test

##### 4.4.1 Datos Básicos

##### 4.4.2.1 Pos test - Datos Básicos

##### 4.4.2.2 Pos test - Retracciones musculares

#### 4.5 Prueba T. Comparación pre vs post

##### 4.5.1 Prueba T. Movilidad Articular

##### 4.5.2 Prueba T. Retracciones Musculares

### **Discusión**

Conclusiones

Recomendaciones

Bibliografía

Anexos



## **LISTADO DE FIGURAS**

**FIGURA 1.** Curriculum general del programa de preparación del patinador de 7 a 11 años.

**FIGURA 2.** Esquema del sistema de planificación del entrenamiento de la flexibilidad en patinadores.

**FIGURA 3.** Estadística descriptiva. Análisis de frecuencia de género.

## LISTADO DE TABLAS

- Tabla 1.** Características de la muestra.
- Tabla 2.** Ejercicios habituales del programa.
- Tabla 3.** Datos Movilidad articular pre tests.
- Tabla 4.** Datos retracciones musculares pre test.
- Tabla 5.** Análisis de frecuencia de género.
- Tabla 6.** Pre test movilidad articular.
- Tabla 7.** Pre test retracciones musculares.
- Tabla 8.** Prueba de normalidad datos básicos características de la muestra.
- Tabla 9.** Prueba de normalidad datos básicos movilidad articular.
- Tabla 10.** Prueba de normalidad pre test retracciones musculares.
- Tabla 11.** Datos básicos pos test.
- Tabla 12.** Datos básicos pos test estadística descriptiva.
- Tabla 13.** Pos test retracciones musculares.
- Tabla 14.** Prueba T pos test.
- Tabla 15.** Pre test vs pos test características de la muestra.
- Tabla 16.** Pre test vs pos test movilidad articular.
- Tabla 17.** Muestras relacionadas.
- Tabla 18.** Pruebas relacionadas.
- Tabla 19.** Prueba T retracciones musculares.

## INTRODUCCIÓN

Un "cuerpo en forma" es un cuerpo que puede moverse, desplazarse, poder ir donde uno quiera por uno mismo y realizar las tareas necesarias requeridas en cualquier momento de la vida cotidiana. Para ello, es necesario que cada persona disponga de una buena, o por lo menos, un mínimo de velocidad, equilibrio, coordinación, fuerza, flexibilidad, resistencia, ritmo, agilidad, percepción temporal-espacial, percepción corporal, entre otras cualidades. Todo esto puede ser desarrollado, mejorado o mantenido a través de la actividad físico-deportiva. Suele estar bastante aceptado que a través de la práctica de ejercicio físico mejoramos nuestra condición física, la cual repercute positivamente sobre nuestra capacidad motriz y ésta, a su vez, sobre nuestra salud. (Braganca de Vianan y Cols., 2008).

Fernández (2003), señala que existen diferentes clasificaciones para las capacidades motoras pero, según él y otros autores, la más utilizada es la que la clasifica en dos grupos: las capacidades condicionales y las capacidades coordinativas.

Según Castañer y Camerino (1993), 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) dichos componentes reciben influencia de diversos factores relacionados con aspectos metabólicos, morfofuncionales o genéticos, entre otros. Las capacidades físicas básicas a las que nos referimos son la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad.

De acuerdo con Fernández (2003), 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.

El Patinaje de Carreras objeto de este estudio, requiere de una capacidad condicional determinante para el desarrollo del patinador, como es la Flexibilidad. Esta capacidad debe ser entrenada en la fase sensible adecuada, para así garantizar en el futuro un patinador con rangos articulares suficientes para las exigencias técnicas y físicas que necesita el patinador para evolucionar a lo largo de su vida deportiva.

Es importante para poder observar la evolución de la Flexibilidad a lo largo del desarrollo del niño patinador, aplicar evaluaciones constantes, con protocolos que permitan ver las variaciones en los rangos articulares, y en el perfeccionamiento de la técnica.

## **Capítulo I:**

### **PROBLEMA**

#### **Título**

### **COMPORTAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD EN NIÑOS PRACTICANTES DE PATINAJE DE CARRERAS CON UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO CONVENCIONAL**

#### **1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

La flexibilidad, igual que las demás capacidades físico motrices, se desarrolla a través de un proceso en el que son alterados los estados homeostáticos del organismo por estímulos externos (carga externa: ejercicio físico, medio ambiente físico y social, entre otros) que provocan respuestas internas (carga interna: cambios en los sistemas cardiovascular, respiratorio, neural, muscular) mientras dura el efecto de la influencia externa. Este fenómeno, llamado síndrome general de adaptación, es válido para todas las actividades de vida el hombre, pero en los procesos de educación física y el entrenamiento deportivo, que tienen como uno de sus fines lograr adecuadas respuestas y adaptaciones del organismo al esfuerzo causado por el ejercicio físico, los estímulos externos se deben dar en concordancia con principios pedagógicos y biológicos del entrenamiento. Aunque lo ideal es que se incremente el rendimiento por efecto de las cargas externas, es posible que se llegue a límites biológicos en que no haya más adaptaciones, a pesar del entrenamiento realizado. En estos casos el proceso se puede dirigir a mantener los logros del rendimiento

alcanzados e, inclusive, como se da en el proceso del entrenamiento deportivo, perderlos temporalmente.

En el desarrollo de la flexibilidad los estímulos externos son los ejercicios de movilidad articular o de estiramiento muscular. Las adaptaciones orgánicas esperadas se caracterizan por el incremento o mantenimiento de los límites de amplitud articular o de elongabilidad de los tejidos músculo tendinoso y ligamentoso ejercitados y consecuentemente, una mayor eficiencia funcional del sistema músculo esquelético en ambos casos. Esta capacidad física tiene factores condicionantes como la edad, el sexo, el medio ambiente, y Factores morfológicos, fisiológicos, y mecánicos, entre otros, que impiden muchas veces que se logre con el entrenamiento mayor rendimiento y que hacen preferible propender por un mantenimiento de la capacidad funcional alcanzada y, además, en diferentes modalidades deportivas, una excesiva flexibilidad puede ir en detrimento de un gesto técnico adecuado. De otra parte, un entrenamiento incorrecto de la flexibilidad puede provocar daños si se someten los tejidos ejercitados a sobreesfuerzos de movilidad o estiramientos. Por esto, preventivamente se debe entrenar en puntos de estiramiento límite llamados de "molestia" o "tensión" (pero no de dolor). Aquí es válido el siguiente comentario: si el ejercicio de flexibilidad duele, no sirve.

La flexibilidad es necesaria en la vida deportiva del patinador, pues su técnica deportiva está construida sobre movimientos de gran amplitud, y que dichos movimientos deben trabajarse con gran rapidez, de forma fácil y efectiva, por lo que hay que prestarle gran interés al desarrollo de la misma, por este motivo es necesario aplicar una metodología en flexibilidad en la iniciación del patinaje.

Es común ver como el patinador realiza multitud de ejercicios de estiramiento en las fases de activación/calentamiento, vuelta a la calma, en las micro-macro pausas, en sesiones específicas de entrenamiento de flexibilidad, y aún 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"

La base del entrenamiento de la flexibilidad, estriba no sólo en asegurar un óptimo estado de las distintas estructuras anatómicas, sino en conseguir un adecuado acondicionamiento específico de dichas estructuras a las necesidades de prestación en el patinaje de carreras, siendo determinantes en su desarrollo la configuración de las estructuras anatómicas (recorridos articulares, elongación músculo-ligamentosa, 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 músculo-ligamentosa y la movilidad articular.

Se debe considerar otra 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) y el stiffness (capacidad de rigidez o "dureza muscular", muy importante cara al almacenamiento de la energía elástica y su

nueva utilización). Lo importante no sólo es considerar dichas componentes sino en utilizarlas y entrenarlas.

Por otra parte, existe una ligera evidencia científica que sugiere que el efecto agudo del estiramiento muscular puede ir en detrimento del rendimiento de diferentes esfuerzos máximos, como por ejemplo; la máxima contracción voluntaria concéntrica (Avela, Kyrolainen y Comí, 1999; Behm Bradbury, Haynes, Odre, Leonard y Paddock. 2006; Cramer y cols. 2007; Fowles Sale y Macdougall, 2000; Marek y cols. 2005; Ogura Miyahara, Naito, Katamoto y Auki, 2007; Power, Behm, Cahill, Carroll y Young, 2004; Yamaguchi, Ishii, Yamanaka y Yasuda, 2006), la altura del salto vertical (Church, Wiggins, Moode y Crist, 2001; Cornwell, Nelson, Heise y Sidaway 2001; Young and Behm, 2002) y la velocidad de carrera (Fletcher y Anness, 2007; Fletcher y Jones, 2004; Little y Williams, 2006; Nelson, Driscoll, Landin, Young y Schexnayder, 2005).

Teniendo en cuenta la información anterior, es necesario analizar la evolución de la flexibilidad en niños practicantes de patinaje a lo largo de la temporada, por medio de la evaluación de la movilidad articular y de las retracciones musculares.

## **1.2. Formulación del problema**

¿ La evaluación de la movilidad articular y de las retracciones musculares permite analizar el comportamiento de la flexibilidad en niños practicantes de patinaje?

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

La flexibilidad es muy necesaria en la vida deportiva del patinaje, pues su técnica deportiva está construida sobre movimientos de gran amplitud, y que dichos movimientos deben trabajarse con gran rapidez, de forma fácil y efectiva, por lo que hay que prestarle



gran interés al desarrollo de la misma, por este motivo es necesario aplicar una metodología de la flexibilidad en la iniciación del patinaje.

Analizar cual es el papel que juega el componente de Flexibilidad en el desarrollo de todas las direcciones técnicas, tácticas, físicas y psicológicas debe ser controlado de manera permanente por el docente – entrenador, siempre pensando en el bienestar de los niños en este caso del Club Correcaminos de San Gil – Santander (Colombia).

En este sentido, la realización de estiramientos como parte fundamental de todo calentamiento ha sido ampliamente recomendada para individuos que participan en programas de rehabilitación física, prevención de lesiones, mejora de la salud y/o aumento del rendimiento deportivo (American College of Sports Medicine [ACSM] 1998; Shrier, 2004).

El niño practicante de patinaje de carreras debe ser evaluado de manera constante a lo largo del año de competencias, ya que es la única forma real de observar su desarrollo tanto deportivo como personal; según concepto de entrenadores de patinaje de carreras la Flexibilidad es un componente primordial para el desarrollo de las capacidades tanto técnicas como físicas en el patinador de carreras; pero en la bibliografía es complicado encontrar una batería de test que permita de forma específica evaluar al patinador y más en esta capacidad tan importante como es la flexibilidad. Este estudio de investigación, apoyado en test propuestos desde la fisioterapia pretende verificar la evolución de esta variable en niños patinadores a lo largo de 12 semanas, teniendo en cuenta que no se hará ningún tipo de trabajo específico de la variable flexibilidad, lo que indica que el entrenamiento diario será el planificado normalmente.

La propuesta de este estudio es analizar las variaciones de la Movilidad Articular (MA), las Retracciones Musculares (RM), a lo largo de 12 semanas que corresponden al trabajo que desarrolla la población del estudio, con el fin de observar las variaciones de la Flexibilidad en este tiempo de trabajo; teniendo en cuenta que no se planificó de manera particular el

entrenamiento de esta variable. Se empleo un programa de entrenamiento convencional para el deporte del patinaje de carreras.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo General**

Observar las variaciones de la Flexibilidad en niños practicantes de patinaje de carreras por medio de la evaluación de la movilidad y de las retracciones musculares.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

Valorar la movilidad y las retracciones musculares, en la población objeto de estudio por medio el test de Schober, test de Ely y test de Thomas.

Analizar los resultados del pre test y pos test sobre los indicadores de la flexibilidad de los niños de 7 a 11 años del club correcaminos de la ciudad de San Gil.

Verificar cuál es el efecto que produce la rutina de entrenamiento del patinador de carreras infantil sobre la flexibilidad.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En la ciudad de Pamplona – Colombia, se desarrolló el proceso de investigación denominado, **METODOLOGÍA GLOBAL COMO PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y ENTRENAMIENTO DE LOS FUNDAMENTOS BÁSICOS DEL PATINAJE EN EL PROCESO DE INICIACIÓN DEPORTIVA (2009)**, desarrollado por José Luis Vera, Rafael Enrique Lozano y Diana Andrea vera. Esta investigación presenta una metodología específica para la enseñanza de patinaje de carreras, por medio de la metodología global los autores presentan desde el calentamiento como el entrenador debe organizar las sesiones de trabajo con la organización y planificación del entrenamiento, solicitando que en cada sesión se permita un momento de evaluación de cada variable que tenga que ver con la formación del patinador de carreras.

A nivel regional en la Universidad de Pamplona, Toloza., J.G; desarrolló la investigación titulada; **Metodología para el entrenamiento de la flexibilidad en deportistas pertenecientes a la modalidad competitiva de fútbol sala en la ciudad de Bucaramanga – Santander**; La propuesta fue cuantificar el impacto de los métodos de Stretching de los Doctores Aaron Mattes y Bob Anderson como condicionantes en el entrenamiento deportivo, aplicados a deportistas del fútbol sala de la ciudad de Bucaramanga; con la finalidad de corroborar cuál de estos métodos presenta mayor incidencia en el desarrollo de

la flexibilidad y saltabilidad. El estudio arrojó diferencias significativas para el método Mattes, respecto del método de Bob Anderson. Este trabajo permite observar que la evaluación de flexibilidad de los deportistas es necesaria y se debe hacer de forma permanente como es el caso de esta investigación.

En Colombia, en la Universidad del Valle se presentó la investigación titulada; **PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DEL PATINAJE EN NIÑOS DE 8 A 10 AÑOS CON DEFICIENCIA VISUAL**. Diego Alejandro Bertin. La propuesta, está dirigida a una población con deficiencia visual, pero que debido a sus condiciones de discapacidad, de acuerdo con los parámetros establecidos por la organización mundial de la salud (OMS, 2002) aún poseen características físicas, de desempeño motriz y cognoscitivas fundamentales para la adaptación de una disciplina deportiva como el patinaje. La propuesta básica de enseñanza está basada en una revisión bibliográfica de la literatura comprometida, especialmente, sobre temas fundamentales que favorecieron la construcción de un plan de trabajo por niveles y métodos. Dicha revisión literaria a manera de monografía, tiene el insumo teórico pertinente sobre elementos generales pertenecientes a la población con deficiencia visual, así como lo referente con el deporte adaptado y sus características las cuales sirvieron como fundamento de la propuesta.

En Villavicencio, Rubiel Barrera y Jhon Ramírez Villada, desarrollaron la investigación; **EL ENTRENAMIENTO FUNCIONAL Y SU INCIDENCIA EN EL PATINAJE DE CARRERAS EN DEPORTISTAS 9 – 11 AÑOS DELA CIUDAD DE VILLAVICENCIO. (2010)** La presente investigación plantea como objetivo el determinar

los efectos que genera un programa de entrenamiento funcional en las capacidades condicionales del patinaje de carreras en deportistas 9 - 11 años, no sólo por los posibles aportes que brinde a la preparación física en estas edades, también por la esencia lúdica y jugada que brinda el modelo basado en entrenamiento funcional. Se evaluaron la fuerza y la velocidad el patinador; similar a la propuesta esta investigación que en este caso pretende evaluar la Flexibilidad. Permite observa la importante de la evaluación constante en patinadores de estas edades.

Zapata Arango Andrés; desarrolló **LA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA MEJORAR LA FLEXIBILIDAD GENERAL, QUE AYUDE A LA PREVENCIÓN DE LESIONES Y A MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN USUARIOS DEL CENTRO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO (CAF) Y DEPORTISTAS DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.** (2006). Hoy en día aún existe gran desconfianza en diversas áreas deportivas, en lo que se refiere a su entrenamiento y, sobre todo, en aquellas disciplinas que la han adoptado, todavía no le dedican el tiempo de entrenamiento que ésta realmente merece; más triste aún, es que en estos tiempos todavía escuchamos por los pasillos de los clubes e instituciones deportivas a algunos entrenadores exclamar “No pierdan tanto tiempo realizando esos ejercicios y empiecen a entrenar en serio”, como si el entrenamiento de la flexibilidad fuera una pérdida total de tiempo. Realmente es terriblemente la falta de flexibilidad que poseen la mayoría de los futbolistas (ejemplificando este deporte por ser el que más simpatizantes y seguidores posee), nos debemos preguntar, acaso los entrenadores y preparadores físicos de fútbol ¿no son conscientes de que, cuanto mayor nivel de flexibilidad posee un futbolista menor

posibilidad de lesionarse tendrá? El deporte recreativo, el cual cuenta con mayor cantidad de adeptos que cualquier otro deporte, por ser practicado por el grueso de la población, podemos decir que la flexibilidad logra aumentar la calidad de vida en las personas no deportistas, por lo cual debemos entender que esta cualidad física logra beneficios tanto en individuos deportistas como así también en no deportistas. Si bien los deportistas entrenan poco la flexibilidad, peor aún es el caso de los no deportistas, ya que la entrenan en muchísima menor medida. Esta investigación nos permite verificar la importancia del control sobre la flexibilidad en todos los momentos de la vida de los deportistas, y da base para que esta propuesta pretenda valorar la Flexibilidad en niños patinadores.

Internacionalmente aparecen estudios como el de Power, Behm, Cahill, Carrol y Young (2004) sobre el **EFEECTO AGUDO DEL ESTIRAMIENTO ESTÁTICO**, en el cual no encontraron pérdidas significativas de fuerza máxima isométrica en el músculo cuádriceps de la extremidad inferior dominante, en el grupo experimental en el pos test, tras el estiramiento y después de 30 min de descanso. En cambio, si encontraron pérdidas significativas después de un periodo de 60, 90 y 120 min respectivamente. En referencia a la capacidad salto, estos autores constataron que tanto la altura en el Drop Jump como en el Squat Jump disminuyó durante el período de evaluación pos test tras el estiramiento estático aunque no de forma significativa en ninguno de los dos saltos. Igualmente, en el grupo de control después de 18 min de reposo, no se encontró cambios significativos con respecto al grupo experimental en el rendimiento de fuerza y capacidad de salto.

Otros estudios como el de **X. BORRÀS , A. COMELLA , F. MARÍN , R. R. COMELLA , E. CIRERA. DESARROLLANDO UNA COMPARACIÓN ENTRE LA VIDEOGRAFÍA Y EL MÉTODO SIT AND REACH PARA LA VALORACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD ISQUIOTIBIAL EN DEPORTISTAS ESCOLARES. (2007).**

Existen diferentes test para evaluar la flexibilidad articular. El objetivo de este estudio era el de comparar el test de sit and reach y el de goniometría de la rodilla en extensión, mediante videografía para la valoración de la flexibilidad isquiotibial en una muestra de 139 deportistas escolares, de edades comprendidas entre los 7 y los 16 años. El coeficiente de Kappa muestra una concordancia muy débil entre las dos pruebas (0,022 (I.C. 95% -0,07 – 0,12)). Demostrando que el sit and reach no es un test válido para la evaluación de la flexibilidad isquiotibial. No hemos encontrado ningún artículo en la bibliografía que comparen las dos metodologías utilizadas. En nuestro caso, hemos encontrado una concordancia débil demostrando que el sit and reach no es un método válido para la evaluación de la flexibilidad isquiotibial. La información obtenida de este estudio es muy valiosa para la investigación en cuestión ya que permite evidenciar que en el medio del patinaje de carreras está ausente un protocolo de evaluación que en realidad mida lo que se quiere medir, y más en la variable Flexibilidad.

De la misma forma en la investigación de Pablo Alberto Esper Di Cesare; **EL ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD MUSCULAR EN LAS DIVISIONES FORMATIVAS DE BALONCESTO (2000)**; nos deja observar aunque es en otro deporte la deficiencia que hay en cuanto a procesos de evaluación de la Flexibilidad no sólo en el Patinaje de Carreras. Dentro de la gran cantidad de bibliografía existente en el mundo del

baloncesto dedicada al entrenamiento de las capacidades físicas de los jugadores de divisiones de base e, incluso, de divisiones de elite, el espacio dedicado a la flexibilidad muscular y la movilidad articular, es mínimo con el que se dedica al desarrollo de la resistencia, de la velocidad, de la potencia, de la fuerza y del salto. La flexibilidad muscular es de gran importancia en el desarrollo de las actividades pliométricas para el desarrollo del salto, en el mejoramiento de la velocidad de reacción y de traslación y, algo fundamental, en la disminución de lesiones musculares que se van a repetir a lo largo de la vida deportiva del jugador por no haber desarrollado esta cualidad en su etapa de formación. Uno de los motivos principales, a nuestro entender, de la poca importancia que se le dedica en los entrenamientos y en la bibliografía a esta cualidad, es el desconocimiento de las técnicas correctas a emplear en las diferentes etapas por parte de los entrenadores, por un lado y, el poco placer y muchas veces molestia que provoca el entrenamiento de la flexibilidad muscular.

Alejandro Robles, Mercedes Vernetta, Jesús López Bedoya; publicaron **EL ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD CON EL MÉTODO MATTES**. (2008). Esta investigación ofrece bases teóricas de definiciones, técnicas y estudios experimentales. En cuanto a la definición del método Mattes, consideraron oportuno aclarar el significado exacto de los términos método y técnica dentro de la flexibilidad como cualidad física, debido a la confusión terminológica existente sobre ambos vocablos, los cuales han sido utilizados indistintamente a lo largo de toda la literatura específica. Un método de estiramiento se compone de unos patrones de movimiento y de unas técnicas de estiramiento (Voss, Ionta & Meyers, 2004).



**ESTUDIO DE LA METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA FLEXIBILIDAD EN LOS DEPORTISTAS DE 7 Y 8 AÑOS EN LAS DISCIPLINAS DE JUDO, TAE KWON DO, PATINAJE, ATLETISMO Y GIMNASIA QUE PRACTICAN EN EL COMPLEJO DEPORTIVO DEL ESTADIO OLÍMPICO “CIUDAD DE IBARRA” EN EL AÑO 2011 - 2012.** La propuesta fue establecer la metodología que utilizan los entrenadores para el desarrollo de la flexibilidad en los deportistas de 7 y 8 años en las 4 disciplinas de Atletismo, Judo, Tae Kwon Do, Patinaje y Gimnasia que practican en el Complejo Deportivo del Estadio Olímpico “Ciudad de Ibarra” en el año 2011 – 2012. El análisis de esta metodología permite observar cuáles son los momentos de medición de todas las variables físicas que solicitan los niños para la práctica de estos deportes. De esta forma, corrobora que el objeto de la actual investigación es determinante pues el control de la variable Flexibilidad en niños patinadores favorece su desarrollo tanto deportivo como personal.

**ACUTE EFFECT OF STRETCHING ON SPRINT IN HONOUR DIVISION SOCCER PLAYERS. (2010)** Francisco Ayala Rodríguez, Pilar Sainz de Baranda Andújar Universidad Católica San Antonio de Murcia. España. En esta investigación se valoró el efecto agudo del estiramiento sobre el rendimiento en la flexión máxima de tronco y sprint de 10 y 30 metros en jugadores de fútbol de división de honor. Se realizó un estudio aleatorio controlado de medidas repetidas, en el que participaron 28 varones jugadores de fútbol (edad  $17,6 \pm 0,8$  años; peso  $71,96 \pm 7,9$  kg; talla  $177,66 \pm 5,85$  cm). Todos los sujetos fueron aleatoriamente distribuidos en 3 grupos: estiramientos estáticos-pasivos (n=9), estiramientos estáticos-activos (n=11) y estiramientos dinámicos (n=8).

Todos los grupos realizaron un calentamiento estándar de 10 minutos de carrera, seguido de la valoración de la flexión máxima de tronco y del tiempo en el sprint de 10 y 30 metros parado y lanzado. Estas pruebas de valoración fueron repetidas después de que cada sujeto completase la rutina de estiramientos que previamente le fue asignada. Todos los grupos consiguieron un aumento de la distancia alcanzada en la flexión de tronco ( $p < 0.05$ ), sin embargo, tan solo el grupo de estiramientos dinámicos no mostró un descenso en el rendimiento del sprint en cualquiera de sus variantes analizadas ( $p > 0.05$ ). Por ello se recomienda la realización de estiramientos dinámicos como parte fundamental del calentamiento previo a una actuación deportiva.

**ACUTE EFFECTS ON JUMPING CAPACITY OF ACTIVE ISOLATED STRETCHING TECHNIQUE AND OF REPOSE WHILE SITTING. (2015)** Jesús

López-Bedoya, Leopoldo Ariza-Vargas, Alejandro Robles-Fuentes, Mercedes Vernetta-Santana. El objetivo de este estudio fue analizar el efecto agudo de la técnica de estiramiento active isolated stretching (AIS) y el efecto del reposo en sedestación sobre la altura de salto registrada mediante el test Squat Jump (SJ) y Counter Movement Jump (CMJ). Un total de 22 varones con un rango de edad entre 21 y 24 años (edad  $22,9 \pm 2,03$  años; masa corporal  $69,7 \pm 5,60$  kg; altura  $173,6 \pm 7,37$ cm) completaron el estudio. Se utilizó un diseño intragrupo pretest-postest con dos situaciones experimentales (estiramiento y reposo en sedestación). A los sujetos del grupo de estiramiento se les evaluó la altura de salto en SJ y CMJ antes e inmediatamente después de aplicar el AIS (15 s después) en el cuádriceps femoral y tríceps sural en una única sesión de entrenamiento. Se realizaron 4 series de 12 repeticiones alternando la extremidad inferior izquierda y derecha

con el siguiente orden: tríceps sural derecho, tríceps sural izquierdo, cuádriceps femoral derecho y cuádriceps femoral izquierdo. El tiempo de estiramiento total de cada grupo muscular fue de 96 s, con un tiempo total de trabajo de aproximadamente 15 min. A los sujetos del grupo de reposo se les evaluó la altura de salto en SJ y CMJ antes e inmediatamente después de un reposo en sedestación de 15 min. Tras la aplicación de AIS, los resultados mostraron pérdidas agudas de altura de salto de 2,14 cm (-7,13%) en SJ y de 2,65 cm (-7,22%) en CMJ. Después del reposo, las pérdidas producidas en la altura registrada fueron de 1,90 cm (-6,41%) en SJ y de 2,38 cm (-6,46%) en CMJ. Por tanto, la utilización de un protocolo de estiramientos utilizando la técnica del AIS o de un periodo de reposo en sedestación influye de forma negativa en la capacidad de salto.

## **2.2 MARCO TEÓRICO**

2.2.1 Definición: Basados en la publicación de Ramón., G; la flexibilidad ha sido definida como movilidad según Dietrich (1988), es decir, la capacidad del hombre para ejecutar movimientos con una gran amplitud de oscilaciones. Según Donskoi y Zatsiorski (1988) , la flexibilidad es la capacidad de ejecutar movimientos con una gran amplitud. El término aplicado a las articulaciones se cambia por movilidad. Para Alter (1990), la flexibilidad es la amplitud de movimiento disponible en una articulación o grupo de articulaciones. La flexibilidad es específica para cada articulación, no encontrándose índices aislados de flexibilidad. Un buen índice de flexibilidad de hombro no indica un buen índice de flexibilidad del tobillo.

### **2.2.2. TIPOS DE FLEXIBILIDAD**

Para Dietrich, Donskoi-Zatsiorski y Halter, existen dos tipos de flexibilidad:

- La flexibilidad activa : que es la capacidad de ejecutar movimientos en una articulación dada por intermedio de las fuerzas musculares internas.
- La flexibilidad pasiva : es la amplitud articular que se logra por la intervención de fuerzas externas.

La diferencia entre las dos se denomina déficit de la flexibilidad activa, el cual está

determinado por la magnitud de la fuerza de tracción que puede desarrollar el músculo.

### **2.2.3 EL TEJIDO CONECTIVO COMO LIMITANTE DE LA FLEXIBILIDAD.**

Cuando se habla de tejido conectivo se refiere a las estructuras que confieren al cuerpo su forma y su textura. A menudo se aplica a tejidos como el hueso, tendones, aponeurosis y cápsulas articulares, pero también forma parte de las paredes de los grandes vasos, los órganos internos, porque de alguna manera todos los órganos tienen algún elemento conectivo que no solo le confiere la forma sino que contribuye a su función mecánica.

En la mayoría de los tejidos conectivos, el colágeno es un componente estructural primordial. Es la proteína más abundante en el reino animal, constituyendo la tercera parte del total de proteínas de los vertebrados superiores. En el hueso del hombre representa el 93% de la material orgánico.

La organización del colágeno es análoga a la del músculo. El colágeno en un tendón está dispuesto en haces ondulados llamados fascículos. El diámetro de cada fascículo varía de 50 a 300 micras. A su vez, el fascículo está compuesto de haces de fibrillas, cada una de las cuales tiene un diámetro aproximado de 500 a 5000 Amstrongs (A), De la misma manera, las fibrillas están compuestas de subfibrillas colágenas, cada una con un diámetro de 100 a 200 A. Cada subfibrilla está compuesta de haces de microfibrillas o filamentos de colágeno, cada uno con un diámetro aproximado de 35 A.

Las microfibrillas colágenas están compuestas de moléculas de colágeno, espaciadas y superpuestas regularmente, unidades análogas a los sarcómeros del músculo. A su vez, las moléculas de colágeno están formadas por espirales de aminoácidos, de 2800 A de longitud y 15 A de diámetro. Se alinean en forma paralela con una superposición de un cuarto de su

longitud. Esta superposición le confiere una estriación característica, que va desde 600 a 700 Å, según la fuente y el grado de hidratación.

La molécula de colágeno es una triple cadena helicoidal rígida. De las tres cadenas, dos son idénticas (las alfa 1) y la tercera es distinta (alfa 2). Las tres cadenas están unidas mediante puentes de Hidrógeno que forman enlaces cruzados. Estos enlaces intermoleculares cruzados entre cadenas y subfibrillas es el factor que le confiere la gran resistencia a la tensión que posee la molécula de colágeno. Según Alexander (1973), entre mas enlaces cruzados y/o mas corta la longitud entre los enlaces cruzados, mayor será la resistencia al estiramiento.

La elastina es el principal componente del tejido elástico pero también hace parte de las cápsulas articulares, del cartílago, del sarcolema muscular, entre otros, de forma que se puede encontrar entremezclado con el tejido conectivo.

Las fibras elásticas compuestas solo de elastina, desempeñan una variedad de funciones, incluyendo la difusión de la tensión que se origina en puntos aislados, aumentando la coordinación de los movimientos de las partes del cuerpo, conservando la energía para el mantenimiento del tono durante la relajación de los elementos musculares, brindando una defensa contra las fuerzas excesivas y ayudando a los órganos a recuperar su configuración normal una vez que han cesado todas las fuerzas (Jenkins & Little, 1974).

Las fibras elásticas con comparadas habitualmente con las fibras colágenas, debido a que ambas están estrechamente vinculadas, al punto de que pueden contener fibras colágeno dentro de su estructura. Las fibras elásticas son homogéneas ópticamente. Además, son

altamente refráctiles y casi isotrópicas. Al microscopio electrónico, dan la imagen de un cordel enrollado, con ausencia de estructura periódica.

Se considera que las fibras elásticas están compuestas de una red de cadenas accidentalmente enroscadas y que probablemente están unidas por enlaces covalentes y cruzados. Sin embargo, las fuerzas intercadena no-covalentes son consideradas débiles y se cree que los mismos enlaces cruzados están muy espaciados (Weiss & Greer, 1977). Por consiguiente, los enlaces cruzados elásticos no integran los bloques estructurales en una unidad resistente similar a las fibras de colágeno.

La elastina es el componente fundamental del tejido elástico. Es una estructura compleja compuesta de aminoácidos hidropólicos no polares, con poca hidroxiprolina y nada de hidroxilisina. Así mismo, la elastina es la única que *contiene desmosina e isodesmosina*, que actúan como enlaces cruzados y covalentes dentro de las cadenas polipeptídicas y entre ellas. Al igual que el colágeno, casi un tercio de los residuos de la elastina lo constituyen la *glicina* y cerca de un 11%, la *prolina*.

Las fibras elásticas ceden fácilmente al estiramiento pero recuperan su longitud original una vez cesa la fuerza deformante (hecho que diferencia los materiales elásticos de los materiales plásticos, ya que en estos últimos la longitud inicial no se recupera luego de que cesa la fuerza deformante). Solamente cuando las fibras elásticas son estiradas hasta casi el 150% de su longitud de reposo llegan a alcanzar su punto de ruptura; para lograrlo se requiere de una fuerza de solo 20 a 30 Kg/cm (Bloom & Faawcet, 1975).

Las fibras elásticas ceden fácilmente al estiramiento porque, al estar compuestas de cadenas

espirales en forma aleatoria, unidas solo por enlaces covalentes, estos enlaces solo imponen una restricción débil. Como resultado, una fuerza unidireccional mínima puede producir un alargamiento extenso de las cadenas, antes de que los enlaces cruzados puedan originar restricciones (Akenson, Amiel & Woo, 1980) Daonatelli & Owens-Burkhart, 1981).

Como resultado del envejecimiento, las fibras elásticas pierden su elasticidad por deformaciones como la fragmentación, la calcificación y otras mineralizaciones, aumento de los enlaces cruzados por incremento de la desmosina, isodesmosina y de la lisinonorleucina, y por aumento de los GAGs como el condroitín sulfato B, queratan sulfato, conjunto que le confiere mayor rigidez a la elastina (Bick, 1961; Gosline, 1976; Scuber & Hamerman, 1968).

#### **2.2.4 COMPOSICION DE TEJIDOS CONECTIVOS ESPECIALES**

Los tendones son los elementos que permiten la unión de los músculos a los huesos, a los cuales transmiten la tensión generada. Los tendones están compuestos de tejido conectivo, específicamente de fibras colágenas paralelas, densamente agrupadas siendo por tal motivo inelástico, es decir, indeformable. Esto hecho garantiza que los mas mínimos movimientos generados por la contracción muscular puedan ser transmitidos a la estructura ósea y de esta manera se garantiza un movimiento fino y coordinado.

Johns y Wright (1962) determinaron que los tendones proporcionan casi el 10% de la resistencia total al movimiento. En el tendón, una tensión del 4% es considerada como especialmente significativa y corresponde al límite de reversibilidad y de elasticidad (Crisp, 1972). En este punto, las ondulaciones de la superficie del tendón desaparecen y, si el



estiramiento continúa, puede provocar su ruptura.

Por otra parte, los ligamentos son estructuras de tejido conectivo que unen los huesos entre si. Por consiguiente, al contrario de los tendones, unen dos elementos rígidos como lo son los huesos. Su función fundamental es mantener las relaciones de las estructuras ósea que unen. Si se deteriora el ligamento, también se deteriora la función articular .

Los ligamentos se encuentran diferentes formas: cuerdas, fajas o láminas. Están compuestos de fibras colágenas dispuestas con menor regularidad que los ligamentos, pero estrechamente relacionadas, pero a diferencia de los tendones, los ligamentos poseen fibras elásticas dentro de su estructura, hecho que garantiza la adaptabilidad y flexibilidad que debe poseer una articulación para su libertad de movimientos, pero de la misma manera son fuertes y resistentes por las fibras de colágeno. Algunos ligamentos contienen mayor cantidad de tejido elástico como el ligamento amarillo de la columna vertebral, hecho que varía su función en el sentido de que será un ligamento que permite una gran movilidad pero que no soporta tensiones por su escaso contenido de colágeno.

Los ligamentos y la cápsula articular aportan casi el 47% de la resistencia total al movimiento (Johns & Wright, 1962). En consecuencia, son sumamente significativos en la determinación de la amplitud máxima del movimiento articular.

Existe otro componente importante que son las fascias; la palabra fascia significa haz o faja, y se usa para describir las estructuras conectivas fibrosas que no reciben una denominación específica. Las fascias varían en grosor y densidad de acuerdo con las demandas funcionales, presentándose habitualmente en forma de láminas membranosas.

Las láminas que encierran todo el músculo se denominan epimisio; las que envuelven los fascículos se denominan perimisio; las que rodean cada fibra, endomisio y por último está el sarcolema, que es la lámina que envuelve el sarcómero. Es desde esta red de tejido conectivo que se origina en los músculos la elasticidad latente o la resistencia a la tensión.

El tejido conectivo constituye más del 30% de la masa muscular. Durante un movimiento pasivo, la cantidad total de fascia de un músculo representa el 41% de la resistencia total al estiramiento (Johns & Wright, 1962).

#### **2.2.5. FACTORES LIMITANTES DE LA FLEXIBILIDAD.**

Cuando un sarcómero es estirado hasta el punto de ruptura, este puede alcanzar aproximadamente 3.60 micras. La longitud en la cual se pueden establecer uniones entre la actina y la miosina, la longitud es de 3.50 micras. Si la longitud promedio del sarcómero en reposo es de 2.30 micras, el músculo es capaz de aumentar su longitud en 1.20 micras (3.50-2.30), aumento que representa el 50% de estiramiento de la longitud de reposo.

En el desequilibrio muscular, los músculos con demasiado tono (hipertónicos) o débiles (hipotónicos) ocasionan en los músculos antagónicos contracciones o debilidades que bloquean el rango normal de movimiento.

En el control muscular, algunas habilidades motrices complejas solo pueden ser ejecutadas con la adecuada combinación de todos los componentes de la habilidad y aptitud física requeridos.

En el envejecimiento, por pérdida progresiva de la masa muscular (Grob, 1983) unida a la

inactividad.

La inmovilización; cuando se inmoviliza un músculo en extensión, el número de sarcómeros aumenta y cuando se inmoviliza en flexión se disminuye el número de sarcómeros (Tabaray, 1972). Cuando se retira el yeso, la longitud del músculo vuelve a ser la inicial y funcional requerida (Goldspink, Tabaray, 1974). La cantidad de sarcómeros no parece estar controlada por influencia neuronal, sino mas bien parece ser una respuesta miogénica a la cantidad de tensión pasiva a la cual el músculo está sometido (Goldspink, Tabaray, 1974). Independiente de la pérdida de sarcómero asociada a las inmovilizaciones en flexión, el músculo pierde masa muscular y gana tejido conectivo, lo que reduce la extensibilidad del músculo. Esta pérdida de la extensibilidad es un mecanismo de seguridad que protege al músculo de un subestiramiento brusco (Goldspink, 1976).

En los huesos se produce un desarrollo longitudinal, conjuntamente con los tejidos blandos como el músculo y el tendón. No obstante, durante los períodos de crecimiento rápido puede existir un incremento de la tensión en el músculo-tendón alrededor de las articulaciones y una pérdida de la flexibilidad debida a que el desarrollo de los huesos es mucho mas rápido que el estiramiento de los huesos (Kendal & Kendal, 1948; Leard, 1984; Micheli, 1983). Por lo tanto, la flexibilidad es una condición que se pueden empezar a perder desde los 6 o 7 años, motivo por el cual se debe entrenar para mantener las articulaciones móviles y así evitar lesiones.

La evidencia actual indica que la flexibilidad puede ser desarrollada a cualquier edad mediante entrenamiento adecuado. Sin embargo, la velocidad de avance no sería la misma a

cualquier edad lo mismo que el potencial de movimiento a lograr. Es decir, entre mas tarde se inicie el entrenamiento de la flexibilidad, menor será la posibilidad de una mejora completa.

La evidencia indica que, como regla general, las mujeres son mas flexibles que los hombres. Si bien se carece de pruebas concluyentes sobre este efecto, parece ser que existen diferencias anatómicas que explican y funcionales que explican las diferencias. La mujer está diseñada para una mayor amplitud de movimiento, especialmente en la región pélvica : caderas mas amplias y menor tono muscular. Corbin (1973) sugiere que las niñas tienen mayor potencial para la flexibilidad por su menor altura del centro de masa y menor longitud de las piernas. Corbin y Noble (1980) sugieren que las diferencias de actividad regular entre sexos también puede explicar la diferencia de flexibilidad entre ambos sexos.

En la proporción corporal, superficie corporal, piel y peso, se han hecho numerosos intentos por relacionar estos factores con la flexibilidad, pero sus resultados han sido inconsistentes. Lo que se ha aceptado es que la flexibilidad es específica (Dickenson, 1968; Harris, 1969), es decir depende de la musculatura, de la estructura ósea y del tejido conectivo que rodea la articulación. Este hecho hace que no exista un índice único que mida la flexibilidad del cuerpo.

Por otra parte, la viscosidad es definida como la resistencia a la fluidez, o , como una fuerza manifiesta que previene que los fluidos se derramen fácilmente. El tejido conectivo y viscosidad muscular podrían ser responsables del movimiento restrictivo ( Leighton, 1960).

Primero, se sabe que la temperatura tiene un efecto inverso sobre la viscosidad; es decir, cuando aumenta la temperatura de los tejidos del cuerpo, decrece la viscosidad del tejido y viceversa. Segundo, esa viscosidad reducida mejora de modo significativo la relajación viscosa en los tejidos colágenos ( Sapega et al, 1981). El mecanismo específico es aún desconocido. Mason et al (1963) y Rigby et al (1969) entre otros, han sugerido que el enlace intermolecular resulta parcialmente desestabilizado, intensificando las propiedades de flujo viscoso del colágeno. Tercero, esto confiere menos resistencia al movimiento y se traduce en un aumento de la flexibilidad.

Probablemente el método mas comúnmente utilizado para elevar la temperatura del cuerpo y reducir la viscosidad del tejido es el empleo de ejercicio de calentamiento. Otros métodos incluyen el uso de compresas calientes, duchas calientes, diatermia, ultrasonido y masaje. La viscosidad no tiene efectos a largo plazo sobre la flexibilidad (Aten & Knigt, 1978 ).

#### **2.2.6. EL PRINCIPIO DEL SOBRESTIRAMIENTO :**

Doherty (1971) sugiere que si se acepta la palabra sobrecarga como relacionada a la resistencia estructural en los músculos, luego, el sobreestiramiento debe ser admisible en el entrenamiento de la flexibilidad. El principio de sobreestiramiento puede ser definido como el principio fisiológico del cual depende el desarrollo de la flexibilidad. Implica que cuando una persona es estimulada en forma regular por medio de un programa progresivamente intensivo de sobreestiramiento, el cuerpo responderá con una capacidad aumentada de estiramiento. El aumento de la flexibilidad se logra mediante la implementación de un movimiento que supera la amplitud de movimiento posible existente (Jones, 1975). La

mayoría de los programas recomiendan un estiramiento de 6 a 12 segundos de duración.

Tal como fue propuesto por Wallis y Logan (1964), la fuerza, la resistencia y la flexibilidad deberían estar basados en el principio de adaptación específica a las demandas impuestas. Esto es, uno debería estirar a una velocidad no menor al 75% de la velocidad máxima a través del plano exacto de movimiento, amplitud de movimiento y en los ángulos articulares precisos utilizados durante un movimiento en particular.

Para llevar a cabo un buen plan de entrenamiento se debe tener presente; el conocimiento de las limitaciones articulares, principios del estiramiento, aplicación del principio de sobreestiramiento, los reflejos medulares y los métodos de estiramiento.

#### **2.2.7. TIPOS Y VARIEDADES DE ESTIRAMIENTO**

- Balístico : normalmente está asociado a movimientos de balanceo, saltos, rebotes o rítmicos. Otros términos son : estiramiento isotónico, dinámico, cinético o rápido.
- Estático : implica el empleo de una posición que es mantenida y que puede ser o no repetido.
- Pasivo : el individuo no realiza contracciones musculares y el movimiento es producido por un agente externo, que puede ser un compañero o un equipo especial.
- Pasivo- activo : el estiramiento es realizado por un agente externo y después el individuo intenta mantener la posición mediante contracción isométrica.
- Activo-asistido : el movimiento es realizado por la contracción voluntaria de la

musculatura, pero el movimiento completo se realiza con ayuda del compañero.

- Activo : es efectuado por la contracción muscular del individuo, sin ayuda.

### **2.3. EFECTO AGUDO O A CORTO PLAZO DEL ESTIRAMIENTO SOBRE PRUEBAS FUNCIONALES**

En los últimos años se ha producido un aumento importante del número de estudios científicos que analizan el efecto agudo del estiramiento en test “funcionales”, como son el tiempo en el sprint parado y lanzado (Ayala y Sainz de Baranda, 2010; Faigenbaum et al., 2006; Fletcher y Jones 2004; Little y Williams, 2006; Vetter, 2007), circuitos de agilidad y coordinación (Faigenbaum et al., 2006; Little y Williams, 2006; Mc- Millian et al., 2006; Sainz de Baranda y Ayala, 2010), lanzamientos (Faigenbaum et al., 2006; McMillian et al., 2006) e incluso pruebas de estabilidad (Costa, Graves, Whitehurst y Jacobs, 2009) y velocidad de gestos técnicos (Knudson, Noffal, Bahamonde, Bauer y Blac- kwell, 2004).

Todos estos estudios pretenden dar una validez más ecológica (aplicable a contextos físico-deportivos) a los resultados obtenidos en estudios previos, ya que la capacidad de los dispositivos empleados años atrás para el análisis de la función muscular está muy limitada a la hora de reflejar cambios reales sobre el rendimiento deportivo debido a la escasa especificidad de las acciones solicitadas (Murphy y Wilson, 1997).

De forma generalizada, los trabajos que analizan el efecto agudo de las rutinas de estiramiento dinámicas sugieren un aumento del rendimiento en todos los test funcionales utilizados (Faigenbaum et al., 2006; Little y Williams, 2006; Fletcher y Jones, 2004;

McMillian et al., 2006). Así, Little y Williams (2006) y Fletcher y Jones (2004) observaron un descenso significativo en el tiempo empleado en el sprint de 10 y 20 metros respectivamente tras incorporar una rutina de estiramientos dinámicos al calentamiento. Además, McMillian et al. (2006) y Faigenbaum et al. (2006) informaron de aumentos significativos en la distancia alcanzada en el lanzamiento de balón medicinal al realizar estiramientos dinámicos.

Por su parte, los estudios que analizan el impacto de las rutinas de estiramiento estático sobre el rendimiento en estos test funcionales informan de resultados contradictorios. Por un lado, parece no existir efecto negativo sobre el rendimiento en circuitos de agilidad y coordinación (Faigenbaum et al., 2006; Little y Williams, 2006; McMillian et al., 2006; Sainz de Baranda y Ayala, 2010).

Estudios realizados demuestran que el incremento en el rango articular posterior a las técnicas de elongación, se debe a que estas disminuyen la viscoelasticidad del músculo, y a la vez aumenta la compliance o distensibilidad de éste (Fowles, J., Sale, D., 2000; Shrier, I., 1999).

La compliance se define como el recíproco de la rigidez (stiffness); matemáticamente es igual al cambio de la longitud que ocurre en un tejido, dividido por la fuerza aplicada para alcanzar el cambio de longitud (Shrier, I., 2002).

Cuando hablamos de la viscoelasticidad del músculo nos referimos a la presencia de un comportamiento elástico y a la vez un comportamiento viscoso, ambos tienen influencia sobre la resistencia pasiva que el tejido presenta.



El concepto elástico hace relación con una propiedad del tejido muscular en el cual, al presentar un cambio de longitud para una fuerza dada, éste volverá a la longitud original inmediatamente después del cese de la fuerza; este efecto no es dependiente del tiempo, contrariamente a lo que ocurre con las sustancias viscosas, que presentan fluido y movimiento dependientes del tiempo. En una deformación plástica en cambio, el material o tejido se mantiene deformado permanentemente incluso después del cese de la tensión.

El comportamiento viscoso por su parte, experimentalmente produce lo que es llamado el deslizamiento o “creep” que es una de las propiedades viscosas del músculo, este deslizamiento se produce si la fuerza o tensión se mantiene constante en un tejido, el cual va progresivamente aumentando de longitud. Otra propiedad viscosa es la denominada “relajación por estrés” en la cual la tensión del tejido disminuye cuando la longitud de este se mantiene constante (Hutton, S., 1992). Esta relajación por estrés fue observada in vivo en la musculatura isquiotibial por Magnusson et al. (1992).

La “histéresis” es el grado de relajación que experimenta un tejido durante la deformación y el desplazamiento; si se exceden las limitaciones físicas y mecánicas del tejido, se produce una lesión (Prentice, W., 1997).

Los efectos a largo plazo de la elongación o mejor dicho de un programa de entrenamiento de la flexibilidad, han sido estudiados ampliamente por distintos investigadores, con la dificultad intrínseca que conlleva evaluar y realizar un seguimiento a largo plazo de una cualidad tan específica y variable como lo es la flexibilidad.

Según Lugea (2004) El patinaje de carreras es un deporte de movimientos continuos cíclicos que necesita de ciertas habilidades; éstas tienen una relación con distintas capacidades condicionales como fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad, y que a su vez se conectan con características antropométricas, cognitivo – sensoriales y físico condicionales.

El patinaje de velocidad sobre ruedas o patinaje de velocidad en línea es una de las modalidades de más rápido desarrollo en el patinaje competitivo mundial, por las oportunidades que provee a los deportistas para superarse, ya que es un deporte que demanda una alta preparación física y mental; siendo por lo tanto un deporte aeróbico ya que requiere de ritmos constantes de oxígeno, al igual que se requiere una alta demanda anaeróbica, por la necesidad de explosión en un momento dado en las pruebas cortas. En él se combina fuerza, habilidad y resistencia. Siempre se acondicionan así mismos para resistir todo el recorrido rodando lo más rápido posible, planeando estrategias que lo lleven a cruzar la línea de meta en primer lugar.

Por sus características de competición es un deporte cíclico, por tener pruebas de velocidad y resistencia; exige la combinación perfecta entre mente y cuerpo, puesto que para su desempeño es necesario una coordinación sensorio-motriz, que compromete, desarrolla y agudiza el sentido del equilibrio, así como el manejo del espacio, factor de especial importancia debido al riesgo mismo del deporte. Velasco J., (1994)

Por lo tanto la evaluación de la aptitud física y las diferentes intensidades de entrenamiento por medio de distintos test se ha convertido en aspecto básico del entrenamiento moderno. (Keskine et al. 1989).

Es un hecho conocido que los atletas de alto nivel utilizan en el entrenamiento diferentes tipos de ejercicio para mejorar la aptitud física. Por ejemplo, los patinadores sobre ruedas y sobre hielo realizan frecuentemente sesiones de entrenamiento en bicicleta y carrera como entrenamiento sustitutivo o complementario al patinaje.

Este modelo posee gran alcance en cuanto a lo que se pretende lograr con el proceso de la flexibilidad y la movilidad articular en las sesiones de entrenamiento, sin embargo debe añadirse el trabajo conjunto de las capacidades físicas que es uno de los componentes de la preparación del deportista para posibilitar la autoevaluación de lo que se ha logrado y lo que falta por alcanzar, mediante la interacción de un deportista más experto con otro con menor nivel de competencia a través de la ayuda del entrenador para potenciar su desarrollo. La aplicación de la esencia de este modelo es indispensable al proceso de entrenamiento, para que no pierda su efectividad, aportando mayor resultados al desarrollo y perfeccionamiento de la técnica.

## **2.4 Flexibilidad en Patinadores de 7 a 11 años**

**2.4.1 Movilidad articular.** Es la posibilidad de movimiento de las articulaciones. Las articulaciones son los centros del movimiento que hacen que el cuerpo tenga una mayor resistencia a las posibles presiones o tracciones que se hagan sobre él. Todas las

articulaciones van a tener unos límites naturales de movimiento que dependen de la propia configuración de los huesos, de los ligamentos y de la cápsula articular. La buena movilidad de las articulaciones es un elemento importante de la salud general y de la condición física. De todos es conocido que la movilidad articular está determinada genéticamente, y según Farfel (1979), depende de la forma y del comportamiento mecánico de los huesos que componen la articulación, al igual que de las superficies articulares.

**2.4.2 Elasticidad muscular.** Una de las propiedades del músculo es la de recuperar su forma después de haber sido deformado. A la variación que sufre el músculo por la aplicación de una fuerza la llamaremos estiramiento. Si un estiramiento sobrepasa un determinado límite aparecen las deformaciones o roturas. La capacidad de extensión depende de los músculos, de los tendones, de los ligamentos y de las cápsulas articulares. Por todo ello, con un trabajo de ejercicios de estiramiento, cualquier individuo estará en mejores condiciones para realizar los movimientos deportivos y no deportivos con la mayor eficacia y seguridad.

Según Hurton (1972), se sabe que si no se realizan estiramientos, su defecto se manifestará necesariamente al perfeccionar una especialidad deportiva en sí. De la misma forma, que una musculatura elástica aumenta la capacidad mecánica del músculo y permite aprovechar mejor la energía mecánica; así mismo, una musculatura elástica es más resistente a las lesiones. Otra de las ventajas que Hurton (1972) identifica es que con los estiramientos existe una posibilidad y capacidad de ensayar y perfeccionar con mayor rapidez las técnicas deportivas.

Para confirmar lo anterior Burke (1976), considera que la falta de flexibilidad normal perturba la extensión y cualidad de la realización, y puede ser responsable de trastornos específicos. También considera que la disminución de la flexibilidad que normalmente acompaña al envejecimiento, es producida por la falta de mantenimiento del movimiento a través de su amplitud completa.

En el estiramiento pasivo, como su nombre indica, el individuo no hace ninguna contribución o contracción activa. El movimiento es realizado por un agente externo responsable del estiramiento. Este agente puede ser, o bien un compañero, o bien un equipo especial como la tracción.

El estiramiento pasivo-activo es sólo ligeramente diferente al estiramiento pasivo. Inicialmente, el estiramiento es realizado por alguna fuerza externa. Después el individuo intenta mantener la posición mediante la contracción isométrica de los músculos durante varios segundos.

## **2.5 HIPOTESIS**

**Ha:** El programa de entrenamiento Convencional influye en el desarrollo de la flexibilidad de los niños de 7 a 11 años del club correccaminos de la ciudad de san gil.

**Ho:** El programa de entrenamiento habitual no influye en el desarrollo de la flexibilidad de los niños de 7 a 11 años del club correccaminos de la ciudad de san gil.

## **2.6 VARIABLES**

**2.6.1 Variable Independiente.** El Programa convencional de entrenamiento

**2.6.2 Variable Dependiente.** La flexibilidad

## **CAPITULO III**

### **3. DISEÑO METODOLOGICO**

#### **3.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

La Investigación Evaluativa es un tipo especial de investigación aplicada cuya meta, a diferencia de la investigación básica, no es el descubrimiento del conocimiento. Poniendo principalmente el énfasis en la utilidad, la investigación evaluativa debe proporcionar información para la planificación del programa, su realización y su desarrollo. La Investigación Evaluativa asume también las particulares características de la investigación aplicada, que permite que las predicciones se conviertan en un resultado de la investigación. Las recomendaciones que se hacen en los informes evaluativos son, por otra parte, ejemplos de predicción. (Suchman, 1967)

#### **3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

De orden cuantitativo, permitiendo examinar los datos de forma numérica, apoyados en la estadística. La metodología cuantitativa exige claridad entre los elementos de investigación, desde donde se inicia hasta donde se termina, el abordaje de los datos es estático y se le asigna significado numérico. (Hernández Sampieri, 2010).

#### **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

##### **3.3.1 POBLACION**

91 Patinadores del Nivel de Iniciación Deportiva de la Corporación Deportiva Correcaminos de la Ciudad de San Gil (n= 91). Entre las edades de 4 años a 14 años con una distribución de 37 varones y 54 mujeres.

### 3.3.2 MUESTRA

18 deportistas del nivel de iniciación con edades comprendidas entre los 7 y los 12 años en el municipio de San Gil.

<b>CLUB</b>	<b>Integrantes</b>	<b>Genero</b>
<b>Grupo A</b>	18 niños	13Mujeres
<b>Correcaminos San Gil</b>		5 hombres
<b>Total</b>	<b>18 niños</b>	<b>100%</b>

Tabla 1. Características de la Muestra

### 3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Ser perteneciente a la Corporación Deportiva Correcaminos de la ciudad de San Gil – Departamento de Santander.
- Ser niño con edad comprendida entre los 7 y 12 años.
- Ser físicamente activo.
- Participar voluntariamente en el estudio y con el consentimiento de los padres o acudientes.

### 3.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

Para establecer los efectos del programa de entrenamiento a lo largo del año de competencia sobre la flexibilidad, se escogió específicamente a los niños pertenecientes a la Corporación Deportiva Correcaminos de la ciudad de San Gil – Departamento de Santander.



Todos los sujetos del programa fueron convocados para hacer parte del estudio; así como los factores que indirectamente podrían afectar en los resultados, y se excluyó a aquellos sujetos que presentaron una de las siguientes condiciones:

1. Presentar alguna patología.
2. Presentar alguna lesión muscular, ósea o articular.
3. Practicar otro deporte de forma competitiva y regular.
4. No contar con el permiso de los padres o acudientes.

### **3.6 MÉTODO Y TECNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

#### **3.6.1 EVALUACIÓN INICIAL**

Se aplicaran los siguientes test o instrumentos de medición:

- Consentimiento informado. (ver anexo nº 2).
- Composición Corporal (No es variable de estudio de la investigación)
- Test de Evaluación de la Movilidad Articular.
- Test de Evaluación de Retracciones Musculares.

#### **3.6.2 Escenarios de la Investigación**

Tanto los entrenamientos como los procesos de evaluación se desarrollarán en el Patinódromo el Jovito de la Course de San Gil – Santander.

### **3.6.3 Propuesta de Intervención**

A lo largo de 12 semanas se analizará la evolución de la Flexibilidad de la población en estudio, manteniendo el habitual programa de entrenamiento planificado por el entrenador, sin asignar trabajos específicos sobre la variable en estudio, y realizando un pre tes y un pos tes, en donde se aplicará un protocolo para evaluar la Movilidad articular y Otro para evaluar las Retracciones Musculares, contando con el apoyo de un Fisioterapeuta, un Educador Físico y los padres de familia de los niños, siguiendo los siguientes parámetros:

Para la evaluación de Movilidad Articular; El examinador realiza estas mediciones alineando determinadas piezas del instrumento de medición, denominado goniómetro, a lo largo de los huesos inmediatamente proximales y distales de la articulación que se va a evaluar. La Goniometría puede resultar útil, tanto para establecer una posición concreta en que se encuentra una articulación, como para medir la amplitud total de movimiento que puede efectuar la misma. La goniometría constituye una parte fundamental de la exploración detallada de las articulaciones y las partes blandas que las rodean.

Para la evaluación de las Retracciones Musculares; Se emplearon las pruebas funcionales: El Test de Schober. Schober modificado que describieron Macrae y Wright en 1969 ha pasado a ser de uso común. La prueba de Schober modificada se lleva a cabo realizando una marca en la línea media con una línea que conecta los hoyuelos de Venus (que indican la mitad inferior de la espina ilíaca posterosuperior). Macrae y Wright indicaron inicialmente que esta marca se situaba sobre la unión lumbosacra, pero una línea que conecte las espinas ilíacas posterosuperiores cruza de hecho el segundo segmento sacro.<sup>69</sup>

se marca entonces la piel 5 cm por debajo y 10 cm por encima del primer punto. Cuando el paciente se incline hasta la flexión máxima, se vuelve a medir la distancia entre los puntos superior e inferior. El aumento de la medición realizada, es decir, la distancia  $>15$  cm, se registra como grado de flexión lumbar.

El Test de Ely: El cual actúa sobre los músculos de las piernas; otra es la rotación de hombros, la cual consiste en una dislocación, con los manos tomando un bastón. Por último, la prueba de flexión de tronco al frente, la cual permite medir la flexibilidad de músculos extensores de la cadera e isquiotibiales.

El Test de Thomas. Para estudiar la flexión se lleva el muslo hacia el tronco (al máximo, pero sin que bascule la pelvis ya que cuando se inicie la retroversión de la pelvis se ha de detener el movimiento). Puede utilizarse un soporte lumbar para una mayor precisión. El goniómetro ha de ser de brazos largos o utilizar goniómetro con brazo telescópico (isquiogoniómetro) o con brazos extensibles y referencias de la horizontalidad/verticalidad. La amplitud normal se considera entre 120-140.

### 3.6.4 Programa de Entrenamiento (González, 2005).

Modelo de lógica y dinámica para el diseño de unidades didácticas del entrenamiento de la Flexibilidad, habitualmente utilizado en la población del estudio.

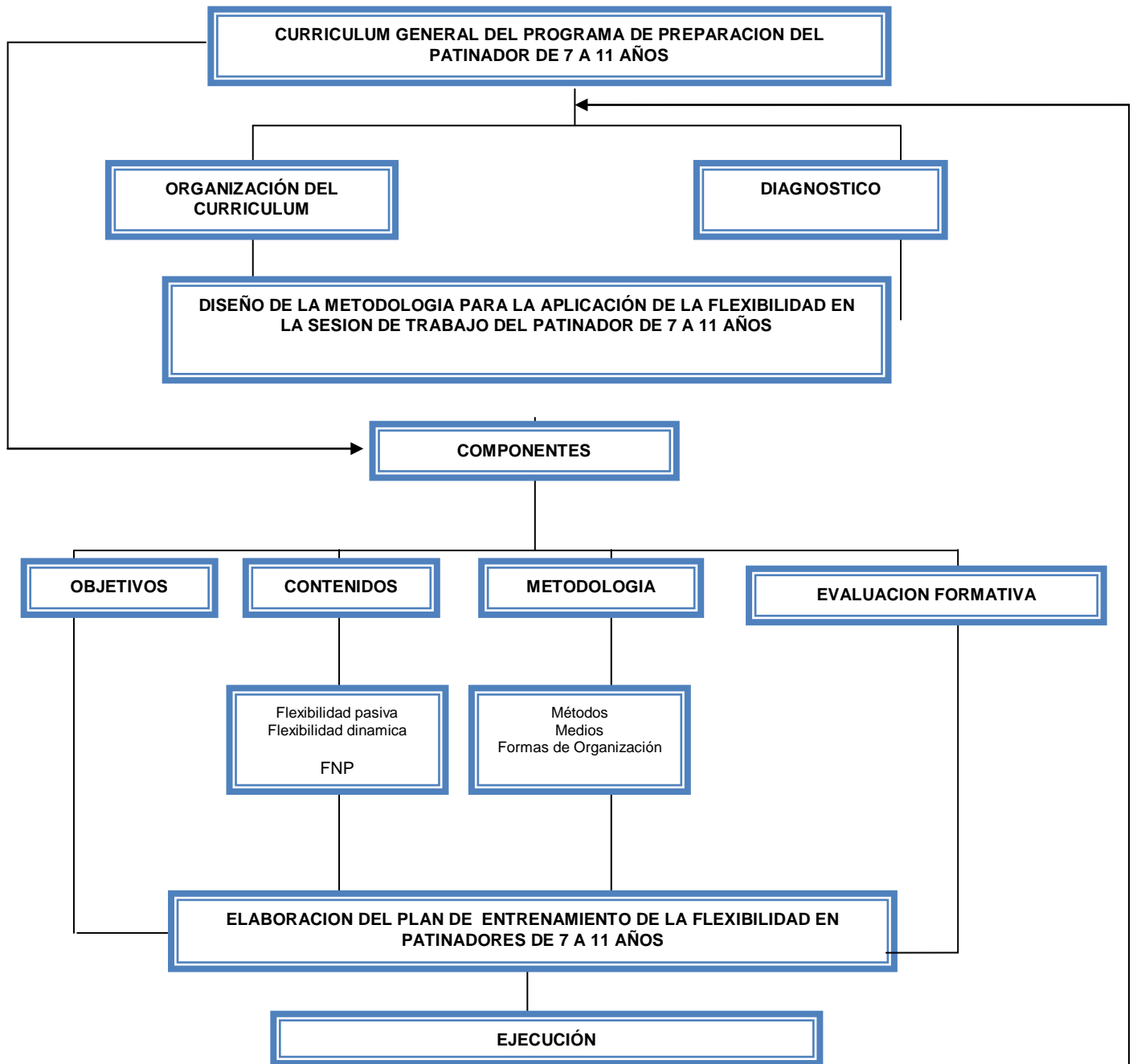


Figura 1. Curriculum general del programa de preparación del patinador de 7 a 11 años

**3.6.5 Esquema del sistema de planificación del entrenamiento de la flexibilidad en Patinadores. González (2005).**

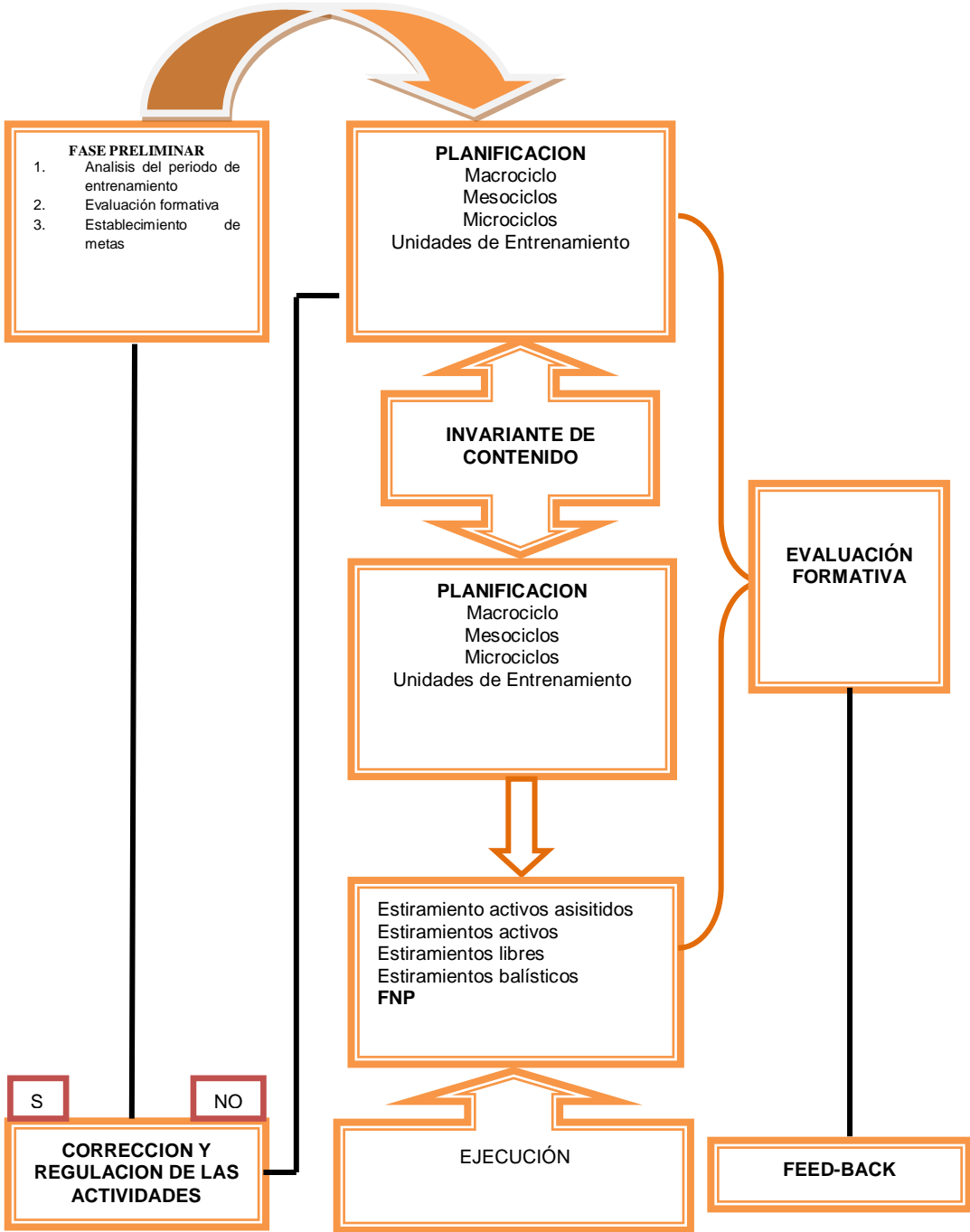


Figura 2. Esquema del Sistema de Planificación del Entrenamiento de la Flexibilidad en Patinadores

### **3.6.6 Ejercicios de Flexibilidad Utilizados Habitualmente en la población de estudio.**

Los ejercicios de estiramiento que normalmente se emplean en la población de niños de la Corporación Deportiva Correcaminos de la ciudad de San Gil – Departamento de Santander, se describen a continuación. Este banco de ejercicios se distribuye a lo largo de todo el proceso para la posterior evaluación entre el pre tes y el pos test.

<b>EJERCICIOS</b> <b>Habituales del programa</b>	<b>EJECUCION</b>	<b>Nº DE REPETICIONES</b>	<b>BENEFICIOS</b>
<b>Vertical sobre los hombros</b>	1. Túmbate sobre la espalda. 2. Levanta las piernas hacia el techo y transfiere el peso del cuerpo a la región superior de la espalda y los hombros. Pon las manos sobre las caderas para sujetarlas. Cuando te sientas cómodo con este estiramiento, trata de poner las manos planas detrás de ti sobre el suelo para aumentar la dificultad.	2-4 progresivas	Estira el cuello y la espalda
<b>Expansión del pecho en sedestación</b>	1. Sentado con las piernas abiertas lateralmente en una postura cómoda, y sin llegar a un estiramiento máximo. 2. Extiende el brazo para tocar el pie derecho con la mano derecha. Apoya la mano izquierda sobre el muslo izquierdo. 3. Gira lentamente el tronco y mira hacia arriba por encima del hombro izquierdo. 4. Relaja el hombro izquierdo y llévalo hacia atrás, expandiendo completamente el pecho	2-4 progresivas	Estiramiento de tronco y miembros inferiores
<b>Estiramiento lateral del tronco</b>	1. Colócate en bipedestación con los pies separados entre 0,9 y 1,2 m, con el pie izquierdo un poco en varo y el pie derecho en un ángulo de 90°. 2. Extiende los brazos hacia los lados hasta la altura de los hombros	2-4 progresivas, alternando lados	Estira los grandes músculos del tronco, región lumbosacra, cadera y piernas.

	<p>y flexiona el tronco a la derecha, dejando que la cadera se desplace hacia atrás.</p> <p>3. Toca el suelo junto al pie derecho y mira hacia arriba en la línea formada por el brazo izquierdo extendido.</p>		
<p>Tijera elongada con giro lateral del tronco</p>	<p>1. Colócate en bipedestación con los pies separados 1,2 m, con el pie retrasado ligeramente en varo y el pie avanzado mirando hacia delante.</p> <p>2. Flexiona la rodilla adelantada y gira el hemicuerpo superior de forma que el brazo retrasado quede pegado a la cara externa de la pierna adelantada.</p> <p>3. Extiende el otro brazo recto y junto a la oreja.</p>	<p>2-4 progresivas, alternando lados</p>	<p>Estira los músculos oblicuos e isquiotibiales.</p>



<p><b>Giro híbrido del tronco</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siéntate con las piernas en una tijera cómoda.</li> <li>2. Gira el tronco a la derecha poniendo las manos en el suelo, la derecha detrás de la cadera y la izquierda detrás de la rodilla.</li> <li>3. A medida que el hemicuerpo superior se acerque al suelo, flexiona las rodillas y relaja los pies.</li> </ol>	<p>2-4 progresivas, alternando lados</p>	<p>Estira los grandes músculos del tronco, como el dorsal ancho (espalda) y los oblicuos del abdomen.</p>
<p><b>Giro del tronco en decúbito supino</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tumbate sobre la espalda con ambos brazos extendidos hacia los lados.</li> <li>2. Levanta la pierna derecha y gira el cuerpo hasta que el pie toque el suelo de tu lado izquierdo. Puedes mirar hacia la derecha para aumentar el estiramiento.</li> </ol>	<p>2-4 progresivas, alternando lados</p>	<p>Estira los grandes músculos del tronco, caderas y región lumbosacra, y los músculos oblicuos del abdomen, isquiotibiales y cuádriceps.</p>
<p><b>Estiramiento de aductor con un compañero</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. De cara a una pared o barra de estiramientos, y con el compañero junto a ti.</li> <li>2. Pon las manos en la pared, inclínate un poco hacia delante y levanta la pierna lateralmente, como si fueras a dar una patada circular.</li> <li>3. Cuando estés preparado, el compañero levanta tu pierna lateralmente manteniendo muslo y pierna paralelos al suelo, y la rodilla en un ángulo de 90°</li> </ol> <p>1. Siéntate con las rodillas</p>	<p>2-4 progresivas, alternando lados</p>	<p>Estira los músculos aductores y las caderas.</p>

<p><b>Estiramiento flor de loto</b></p>	<p>flexionadas y las plantas de los pies tocándose en oposición.</p> <p>2. Endereza la columna vertebral apoyándote en una pared o poniendo las manos en el suelo detrás de ti con las palmas planas en el suelo para sostenerte.</p> <p>3. Para aumentar el estiramiento, acerca los pies a los muslos.</p>	<p>2-4 progresivas</p>	<p>Estira los músculos de las caderas, aductores y muslos.</p>
<p><b>Tracción de pierna</b></p>	<p>1. Tumbate sobre la espalda con las rodillas extendidas.</p> <p>2. Ase un pie y extiende la pierna lateralmente, dejando que se apoye en el suelo. Separa la pelvis y mantén la espalda todo lo plana posible sobre el suelo.</p>	<p>2-4 progresivas, alternando lados</p>	<p>Estira los músculos aductores y los isquiotibiales.</p>
<p><b>Estiramiento de la rana</b></p>	<p>1. Arrodíllate con los pies en valgo y los codos apoyados en el suelo.</p> <p>2. Extiende lentamente las rodillas hacia fuera mientras deslizas las manos hacia delante por el suelo.</p> <p>3. Si consigues hacerlo con comodidad, deja que la pelvis y el pecho descansen sobre el suelo.</p>	<p>2-4 progresivas</p>	<p>Estira los músculos aductores en la cara interna de la parte superior de los muslos.</p>
<p><b>Estiramiento de pierna</b></p>	<p>1. De pie y a una distancia de la pared equivalente a la longitud de tus brazos, pon las palmas de las manos sobre la pared a la altura de los hombros.</p> <p>2. Da un paso hacia atrás con el pie derecho, flexiona la rodilla izquierda mientras mantienes la rodilla derecha extendida y el talón</p>	<p>2-4 progresivas, alternando lados</p>	<p>Aumenta la flexibilidad de la parte posterior de las piernas.</p>

	derecho pegado al suelo.		
<b>De pie, estiramiento de cuádriceps</b>	<p>1. En monopedestación sobre la pierna izquierda, flexiona la rodilla derecha hasta asir por detrás el tobillo derecho con la mano derecha.</p> <p>2. Deja que el pie derecho se relaje durante el estiramiento. No tires del pie hacia ti.</p>	2-4 progresivas, alternando lados	Estira la cara anterior del muslo.
<b>Cruce por debajo</b>	<p>1. Siéntate delante de un banco (o saco de arena) con los brazos apoyados en él para sostenerte y cargar la mayor parte del peso sobre la cadera derecha.</p> <p>2. Cruza la pierna izquierda sobre la derecha flexionando la rodilla.</p> <p>3. Apoya el peso sobre el pie izquierdo sosteniendo el hemicuerpo superior sobre los brazos, al mismo tiempo que estiras el pie derecho a lo largo del suelo.</p>	2-4 progresivas, alternando lados	Estira los músculos de las caderas, glúteos y cara externa de las piernas, así como el costado del tronco.
<b>Extensión de rodilla en decúbito supino</b>	1. Tumbado sobre la espalda, ase el arco del pie izquierdo con la mano izquierda y tira de él hacia tu hombro izquierdo.	2-4 progresivas, alternando lados	
<b>Estiramiento de talones</b>	1. Súbete a un escalón y apóyate en la barandilla o la pared para	8-12 simples	Aumenta la flexibilidad de la

	<p>mantener el equilibrio.</p> <p>2. Con los talones en el aire y el antepié sobre el escalón, mantén las rodillas rectas y haz descender los talones por debajo del nivel del escalón.</p>		<p>parte posterior de las piernas.</p>
<b>Estiramiento de empeine</b>	<p>1. Sitúate de pie a la distancia de un brazo de la pared y pon las palmas de las manos en ella a la altura de los hombros.</p> <p>2. Extiende un pie hacia atrás y apoya los dedos en el suelo.</p> <p>3. Flexiona lentamente la rodilla adelantada para generar el estiramiento, ejerciendo presión con el empeine y el tobillo de la pierna retrasada contra el suelo.</p>	<p>2-4 progresivas, alternando lados</p>	<p>Estira la parte superior de los pies y la anterior de la pierna.</p>
<b>Estiramiento del arco plantar</b>	<p>1. Ponte a gatas con los dedos de los pies apoyados en el suelo.</p> <p>2. Siéntate lentamente hacia atrás y hacia los pies, manteniendo la presión de los dedos contra el suelo.</p>	<p>2-4 progresivas, alternando lados</p>	<p>Estira el arco plantar y los dedos del pie.</p>
<b>Estiramiento extensores lumbares</b>	<p>Desde el ombligo hacia arriba apoyada en la camilla, la pelvis y la cadera deben quedar libres.</p>	<p>3-6 simples</p>	
<b>Estiramiento de cuádriceps</b>	<p>Colóquese de rodillas con las piernas juntas. Apóyese en los brazos rectos, como indica la figura, sin arquear la espalda. No apoye las nalgas en los talones y mantenga éstos a los lados de los muslos, con la punta de los pies dirigida hacia atrás. Espire el aire lentamente, mientras se inclina hacia atrás, contrayendo los glúteos y rotando la pelvis, evitando en todo momento</p>	<p>3-6 simples</p>	

	<p>que las rodillas se separen del suelo o se distancien entre ellas, ni los pies giren hacia afuera. Para volver a la posición inicial, hágalo lentamente, mientras toma aire en abundancia.</p>	
<p><b>Estiramiento Cadera y Gluteos</b></p>	<p>Siéntese en el suelo con la espalda derecha y recta apoyada en una pared y una pierna estirada. Flexione la otra pierna, y lleve el tobillo, ayudándose con la mano correspondiente a la pierna estirada, hacia el pecho. Con el codo de la mano correspondiente a la pierna flexionada, sujete la rodilla. Espire el aire y, lentamente, lleve el pie hacia el hombro opuesto. Repita el ejercicio con la otra pierna. Para volver a la posición inicial, hágalo lentamente, mientras toma aire en abundancia.</p>	<p>2-4 progresivas, alternando lados</p>
<p><b>Estiramiento de Gemelos</b></p>	<p>Colóquese con la espalda apoyada en una pared, las manos en las caderas y los pies adelantados con los dedos girados hacia dentro, torsionando un poco los tobillos. Espire el aire lentamente, mientras flexiona el tronco hacia delante. Para volver a la posición inicial, hágalo lentamente con la espalda recta, mientras toma aire en abundancia.</p> <p>Si padece algún problema de espalda, vuelva a la posición de partida girando el torso en vez de hacerlo con la espalda recta.</p>	<p>3-6 simples</p>

<p><b>Estiramiento tendón de aquiles</b></p>	<p>Túmbese de espaldas y flexione una rodilla deslizando el pie hacia las nalgas. Manteniendo la otra pierna recta, elévela sujetándola con ambas manos por detrás de la rodilla, hasta la máxima posición sin sentir molestias. Espire el aire lentamente, mientras realiza una dorsiflexión del pie, es decir, lo intenta llevar hacia le suelo.</p> <p>Repita el ejercicio con la otra pierna. Para volver a la posición inicial, hágalo lentamente, mientras toma aire en abundancia y mantiene la pierna estirada. Si padece algún problema de espalda, vuelva a la posición de partida flexionando primero la pierna estirada y bajándola hacia el suelo.</p>	<p>2-4 progresivas alternando los lados</p>
<p><b>Estiramiento región posterior de la pierna</b></p>	<p>Sitúese frente a una pared a una distancia de la misma suficiente como para casi llegar a tocarla con los brazos y las manos extendidos al frente, subido sobre una tabla inclinada, como indica la figura.</p> <p>Inclínese hacia delante apoyando las palmas de las manos en la pared y</p>	<p>2-4 progresivas alternando ambos lados</p>

	<p>mantenga la posición todo lo que pueda, mientras siente el estiramiento en las pantorrillas, el tendón de Aquiles y detrás de las rodillas.</p> <p>Vuelva a la posición inicial lentamente.</p>
<p><b>Estiramiento completo miembro inferior</b></p>	<p>Siéntese en el suelo con las piernas abiertas y flexione una de las piernas hacia dentro hasta que el talón haga contacto con la ingle de la pierna que mantiene extendida. Baje la parte externa del muslo y la pantorrilla de la pierna flexionada hasta que entren en completo contacto con el suelo.</p> <p>Apoye la mano correspondiente a la pierna flexionada en el suelo, por fuera de ésta, inclínese hacia delante y sujete con la otra mano la pierna extendida.</p> <p>A continuación trate de contraer y después relajar completamente el cuádriceps, a fin de eliminar tensiones en la parte posterior de la rodilla. Espire el aire lentamente, mientras tira del pie en dirección al cuerpo. Repita el ejercicio con la otra pierna.</p> <p>Para volver a la posición inicial, hágalo lentamente, mientras toma aire en abundancia.</p>
<p><b>Estiramiento parte posterior de la pierna</b></p>	<p>Colóquese de pie, con los pies paralelos bien apoyados en el suelo y las manos sobre las rodillas</p>

	<p>inclinando el tronco hacia delante. Espire el aire lentamente, mientras baja las caderas y desplaza el peso del cuerpo hacia abajo, sin dejar de apoyar toda la planta del pie en el suelo. Para volver a la posición inicial, hágalo lentamente, mientras toma aire en abundancia.</p>	
<p><b>Estiramiento de los flexores de la pierna</b></p>	<p>Tumbese boca arriba junto al quicio de una puerta, con una pierna estirada de forma que entre dentro de la puerta y el marco quede ligeramente por encima de la rodilla. Las manos sobre el abdomen completamente relajadas. Eleve la otra pierna y apóyela en el marco de la puerta, completamente extendida. A continuación trate de contraer el cuádriceps de la pierna elevada, a fin de eliminar tensiones en los flexores. Espire el aire lentamente, mientras desliza la cadera hacia la puerta o eleva la pierna todo lo que le sea posible. Repita el ejercicio con la otra pierna. Para volver a la posición inicial, hágalo lentamente, mientras toma aire en abundancia.</p>	<p>2-4 progresiva alternando los lados</p>
<p><b>Estiramiento de los gluteos</b></p>	<p>Colóquese de pie con las piernas separadas unos 30 cm. Flexione una rodilla, con las manos en las caderas, baje el tronco, coloque la otra rodilla sobre el suelo y extienda</p>	<p>2-4 progresivas alternando ambos lados</p>



	<p>el pie atrasado hasta que la parte superior del empeine descansa totalmente en el suelo, manteniendo la pantorrilla adelantada perpendicularmente al suelo. Espire el aire lentamente, mientras intenta bajar la cadera hacia el suelo a la vez que empuja hacia delante. Repita el ejercicio con la otra pierna. Para volver a la posición inicial, hágalo lentamente, mientras toma aire en abundancia.</p>
<p><b>Estiramiento glúteos y otros músculos de la cadera</b></p>	<p>Tumbese boca arriba con las piernas extendidas. Flexione una rodilla elevándola hacia el pecho y sujetando el muslo con la mano opuesta.</p> <p>Espire el aire lentamente, mientras cruza la pierna flexionada al otro lado del cuerpo y empuja con la mano la rodilla hacia el suelo.</p> <p>Durante el ejercicio mantenga el codo de la mano que sujeta la rodilla, la cabeza, los hombros y el otro brazo, extendido en cruz, apoyados totalmente en el suelo.</p> <p>Repita el ejercicio con la otra pierna.</p> <p>Para volver a la posición inicial, hágalo lentamente, mientras toma aire en abundancia.</p>
<p><b>Estiramiento glúteos y músculos de la cadera y la parte</b></p>	<p>Siéntese en el suelo con las manos detrás de las caderas, apoyadas en el suelo y las piernas totalmente extendidas al frente. Mientras</p>

**inferior del abdomen**

mantiene una pierna estirada, cruce la otra pierna sobre ella y apoye el pie lo más cerca posible de la cadera, a la vez que coloca el codo contrario a la pierna flexionada, sobre la parte externa de la rodilla elevada, tal como muestra la figura.

Fije la mirada en el hombro del brazo apoyado en el suelo, Espire el aire lentamente, mientras, sin perder de vista el hombro, gira el tronco hacia la mano apoyada y, suavemente, empuja hacia el lado contrario la rodilla con el codo.

**Facilitacion neuromuscular propioceptiva (FNP)**

Sostenimiento – relajación

Esta técnica también se llama contracción - relajación. Asumiendo un estiramiento pasivo inicial del músculo a estirarse, se realiza una contracción isométrica durante 7 - 15 segundos, a la cual le sigue una relajación del músculo durante 2-3 segundos, y entonces, inmediatamente, se realiza un estiramiento pasivo que incluso estira más allá al músculo que el estiramiento pasivo inicial. Este esfuerzo final en estiramiento pasivo se sostiene 10 - 15 segundos. El músculo estará entonces relajado durante 20 segundos antes de realizar otra técnica de PNF.

Sostenimiento -relajación –  
contracción

Esta técnica también se llama contracción - relajación -

contracción, o contracción -  
relajación del antagonista -  
contracción (o CRAC, sigla en  
inglés). Su realización involucra dos  
reducciones isométricas: primero  
del agonista, y después, de los  
antagonistas. La primera parte es  
similar al sostenimiento - relajación  
donde, asumiendo un estiramiento  
pasivo inicial el músculo estirado  
realiza una contracción isométrica  
durante 7 - 15 segundos. Entonces el  
músculo está relajado mientras su  
antagonista realiza una reducción  
isométrica que se sostiene durante 7  
- 15 segundos inmediatamente. Los  
músculos están entonces relajados  
durante 20 segundos antes de  
realizar otra técnica de PNF.

Sostenimiento - relajación –  
balanceo

Esta técnica (y una técnica similar  
llamada sostenimiento - relajación -  
salto) realmente involucra el uso de  
estiramientos dinámicos o balísticos  
junto con la estática y los  
estiramientos isométricos. Es muy  
arriesgado, y es usado con éxito sólo  
por los atletas más avanzado y  
bailarines que han logrado manejar  
un nivel alto de mando sobre su  
reflejo de estiramiento muscular. Es  
similar a la técnica de sostenimiento  
- relajación sólo que un estiramiento  
dinámico o balístico es empleado en  
lugar del estiramiento pasivo final.

Es importante hacer notar que en la técnica sostenimiento - relajación - contracción, no hay ningún estiramiento pasivo final.

Contracciones Repetidas (Cr) Esta técnica implica contracciones repetidas hasta el cansancio. La *CR* ayuda a desarrollar fortaleza y resistencia, y favorece la facilitación de transmisión de impulsos a través del circuito del sistema nervioso central

La *iniciación rítmica* involucra la relajación voluntaria, el movimiento pasivo, y las contracciones isotónicas de los componentes principales del patrón agonista. Con esta técnica se ejecutan progresivamente ejercicios pasivos, activos asistidos, activos, y de resistencia. La *IR* es utilizada para mejorar la capacidad de iniciar el movimiento

La *inversión lenta* implica una contracción isotónica del antagonista, seguida por una contracción isotónica del agonista. Esta técnica puede ser empleada para mejorar la acción de los músculos agonísticos, facilitar la inversión normal de los músculos agonísticos, y desarrollar la fortaleza de los músculos antagonísticos. La resistencia siempre es regulada para permitir el movimiento

dentro de una amplitud lo más  
activa posible

Tabla 2. Ejercicios Habituales del Programa

## CAPITULO IV

### 4. ANALISIS DE RESULTADOS

#### 4.1 Datos - MOVILIDAD ARTICULAR PRE - TEST

FLEXION DE CADERA CON RODILLA FLEX	FLEXION DE CADERA CON RODILLA EXT	EXTENSION DE CADERA	ROT INTERNA	ROT EXTE	FLEXION DE RODILLA	EXTENSION DE RODILLA	DORSIFLEXION
132,5	82,5	20	32,5	35	135	135	27,5
109	40	15	37,5	35	135	135	22,5
80	30	14	22,5	10,5	162,5	0	27,5
105	56	22,5	32,5	30	130,5	130,5	35
146,5	77	69	92,5	40	132,5	132,5	22,5
107,5	82,5	17,5	32,5	40	140	140	45
137,5	75	30	30	72,5	125	0	22,5
135	110	32,5	45	47,5	127,5	127,5	35
120	50	12,5	37,5	35	130	130	25
120	82,5	37,5	27,5	25	110	110	30
100	60	12,5	36	36,5	125	0	31,5
57,5	81,5	25	30	35	147	0	34
101,5	62,5	45	35	45	0	0	32,5
105	88	22,5	30	21,5	125	125	22,5
108,5	42,5	20	40	35	135	135	24
112,5	109	27,5	30	37,5	128,5	128,5	22,5
127,5	75	32,5	40	30	122,5	122,5	22,5
127,5	102,2	22,5	42,5	40	132,5	132,5	25

Tabla 3. Datos Movilidad Articular Pre Test

**4.1.1 Datos - RETRACCIONES MUSCULARES PRE - TEST**

TEST DE SCHOBER	TEST DE THOMAS	TEST DE ELY
15%	20%	20%
20%	20%	15%
12%	12%	12%
15%	15%	15%
12%	12%	12%
15%	15%	15%
15%	15%	15%
15%	15%	15%
12%	12%	12%
12%	12%	12%
15%	15%	15%
12%	12%	12%
12%	12%	12%
15%	15%	15%
12%	12%	12%
12%	12%	12%
15%	15%	15%
12%	12%	12%
12%	12%	12%
15%	15%	15%
12%	12%	12%

Tabla 4. Datos Retracciones Musculares Pre Test

**4.2 ESTADISTICA DESCRIPTIVA:  
ANALISIS DE FRECUENCIA GENERO:  
Estadísticos**

N	Válidos	20
	Perdidos	0
Error típ. de la media		,13506
Mínimo		,15
Máximo		2,00

Tabla 5. Análisis de Frecuencia de Género

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	,15	1	5,0	5,0	5,0
	,20	1	5,0	5,0	10,0
	masculino	11	55,0	55,0	65,0
	femenino	7	35,0	35,0	100,0
Total		20	100,0	100,0	

**masculino o femenino**

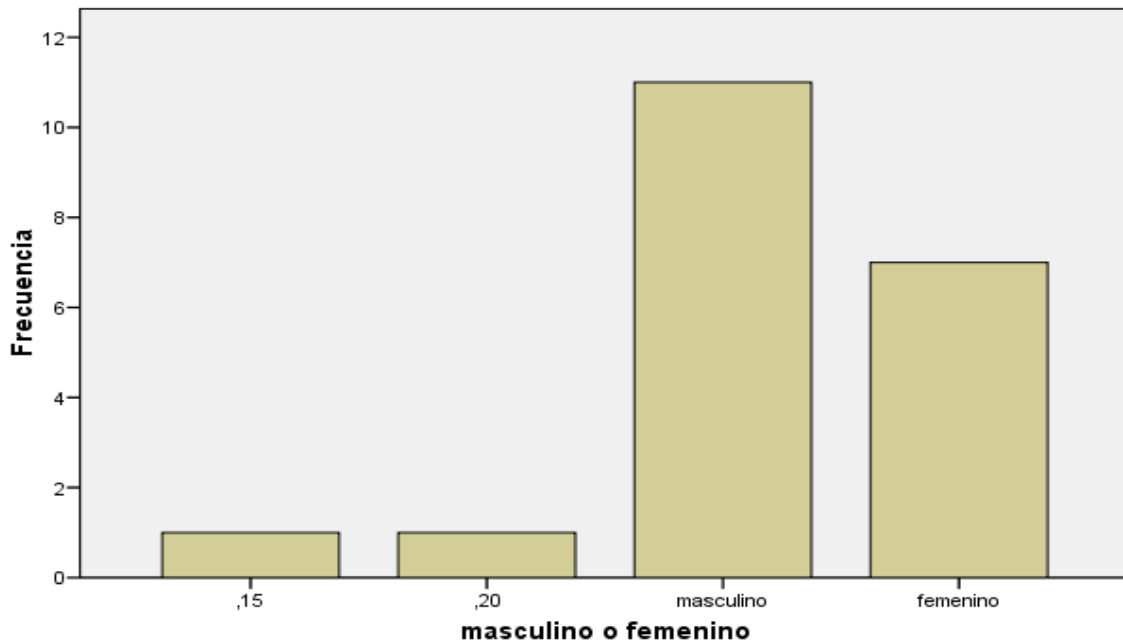


Figura 3. Estadística Descriptiva. Análisis de Frecuencia de Género



## **ANALISIS:**

Se observa mayor número de participantes hombres en comparación de mujeres, la cual debe ser una variable tenida en cuenta en el desarrollo del proyecto.

### **4.2.1 PRE-TEST MOVILIDAD ARTICULAR:**

<b>VARIABLES</b>	<b>FLEXION DE CADERA CON RODILLA FLEX</b>	<b>FLEXION DE CADERA CON RODILLA EXT</b>	<b>EXTENSION DE CADERA</b>	<b>ROT INTERNA</b>	<b>ROT EXTE</b>	<b>FLEXION DE RODILLA</b>	<b>EXTENSION DE RODILLA</b>	<b>DORSIFLE</b>
Media	112,94	72,57	26,56	37,42	36,17	124,64	93,56	28,17
Error típico	5,04	5,44	3,26	3,50	2,95	7,77	14,15	1,49
Mediana	110,75	76,00	22,50	33,75	35,00	130,25	128,00	26,25
Moda	105,00	82,50	22,50	30,00	35,00	135,00	0,00	22,50
Desviación estándar	21,38	23,10	13,83	14,86	12,49	32,95	60,03	6,30
Varianza de la muestra	457,08	533,63	191,23	220,71	156,12	1085,61	3604,11	39,71
Curtosis	1,52	-0,61	4,43	12,36	4,18	13,73	-0,97	1,33
Coefficiente de asimetría	-0,90	-0,13	1,85	3,26	0,96	-3,45	-1,05	1,19
Rango	89,00	80,00	56,50	70,00	62,00	162,50	140,00	22,50
Mínimo	57,50	30,00	12,50	22,50	10,50	0,00	0,00	22,50
Máximo	146,50	110,00	69,00	92,50	72,50	162,50	140,00	45,00
Suma	2033,00	1306,20	478,00	673,50	651,00	2243,50	1684,00	507,00
Cuenta	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00

Tabla 6. Pre Test Movilidad Articular

### **Interpretación de Variable:**

El promedio de movilidad articular en flexión de cadera con rodilla flexionada de la población es de 112,94 centímetros  $\pm$  21,38, el promedio de movilidad articular en flexión de cadera con rodilla extendida de la población es de 72,57 centímetros  $\pm$  23,10, el promedio de movilidad articular en extensión de cadera de la población es de 26,56 centímetros  $\pm$  13,83, el promedio de movilidad articular en rotación interna de la población

es de 37,42 centímetros  $\pm$  14,86, el promedio de movilidad articular en rotación externa de la población es de 36,17 centímetros  $\pm$  12,49, el promedio de movilidad articular en flexión de rodilla de la población es de 124,64 centímetros  $\pm$  32,95, el promedio de movilidad articular en extensión de rodilla de la población es de 93,56 centímetros  $\pm$  60,03, el promedio de movilidad articular en dorsiflexión de la población es de 28,17 centímetros  $\pm$  6,30.

#### 4.2.2 PRE-TEST RETRACCIONES MUSCULARES:

<i>VARIABLES</i>	<i>TEST DE SCHOBER</i>	<i>TEST DE THOMAS</i>	<i>TEST DE ELY</i>
Media	0,137777778	0,140555556	0,137777778
Error típico	0,005084614	0,006128911	0,005084614
Mediana	0,135	0,135	0,135
Moda	0,12	0,12	0,12
Desviación estándar	0,021572192	0,026002765	0,021572192
Varianza de la muestra	0,000465359	0,000676144	0,000465359
Curtosis	2,606478428	1,271239716	2,606478428
Coefficiente de asimetría	1,350964155	1,309254004	1,350964155
Rango	0,08	0,08	0,08
Mínimo	0,12	0,12	0,12
Máximo	0,2	0,2	0,2
Suma	2,48	2,53	2,48
Cuenta	18	18	18

Tabla 7. Pre Test Retracciones Musculares

#### Interpretación de Variable:

El promedio de retracción muscular en el test de Schober de la población es de 0,13 por ciento  $\pm$  0,021, El promedio de retracción muscular en el test de Thomas de la población es de 0,14 por ciento  $\pm$  0,026, El promedio de retracción muscular en el test de Ely de la población es de 0,13 por ciento  $\pm$  0,021.

### 4.3 PRUEBA DE NORMALIDAD PRE-TEST DATOS BÁSICOS

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EDAD	,887	18	,035
PESO	,945	18	,353
TALLA	,934	18	,227
IMC	,897	18	,050
TSENTADO	,974	18	,874

Tabla 8. Prueba de Normalidad Pre Test Datos Básicos Características de la muestra

**INTERPRETACIÓN:** P-Valor  $> \alpha$

**DECISION:** No Se rechaza la hipótesis nula.

**CONCLUSION:** La distribución de datos es normal en todas las variables.

**ANOTACIÓN:** la distribución de datos en la variable EDAD, se encuentra por debajo del rango, sin embargo se determina como normal puesto que no es una variable que presente variedad con el entrenamiento.

#### 4.3.1 PRE-TEST MOVILIDAD ARTICULAR

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
FLEXCADERODILLAFLE	,937	18	,262
FLEXCADRODILLAEXT	,962	18	,631
EXTENSIÓNCADERA	,833	18	,005
ROTACIÓNINTERNA	,620	18	,000
ROTACIÓNEXTERNA	,881	18	,027
FLEXIÓNDERODILLA	,556	18	,000
EXTENSIÓNDERODILLA	,645	18	,000
DORSIFLEXIÓN	,847	18	,008

Tabla 9. Prueba de Normalidad Pre Test Datos Básicos Movilidad Articular

**INTERPRETACIÓN 1:** En las variables: Flexión de cadera con rodilla flexionada, flexión

de cadera con rodilla extendida; P-Valor  $> \alpha$

**DECISION:** No Se rechaza la hipótesis nula.

**CONCLUSION:** La distribución de datos es normal para las variables: Flexión de cadera con rodilla flexionada, flexión de cadera con rodilla extendida.

**INTERPRETACIÓN 2:** En las variables: Extensión de cadera, rotación de cadera interna, rotación de cuerda externa, flexión de rodilla, extensión de rodilla, dorsiflexión; P-Valor  $< \alpha$

**DECISION:** Se rechaza la hipótesis nula.

**CONCLUSION:** La distribución de datos NO es normal para las variables: Extensión de cadera, rotación de cadera interna, rotación de cuerda externa, flexión de rodilla, extensión de rodilla, dorsiflexión.

#### 4.3.2 PRE-TEST RETRACIONES MUSCULARES

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
SCHOBER	,719	18	,000
THOMAS	,732	18	,000
ELY	,719	18	,000

Tabla 10. Prueba de Normalidad Pre Test Retracciones Musculares

**INTERPRETACIÓN 2:** P-Valor  $< \alpha$  en todas las variables

**DECISION:** Se rechaza la hipótesis nula.

**CONCLUSION:** La distribución de datos NO es normal para todas variables.

**ANOTACIÓN:** Se continúa con el análisis en estas variables, puesto que los datos se determinan no normales, ya que se encuentran determinados en porcentajes.

#### 4.4 POS -TEST

##### 4.4.1 DATOS BÁSICOS

SUJETO	GENERO	EDAD	PESO	TALLA	IMC	TALLA SENTADO
1	M	12	45	160	14	78
2	M	12	49	155	16	72
3	M	8	39	145	13	66
4	F	12	42	162	13	78
5	M	11	51	160	16	74
6	M	9	38	140	14	68
7	M	12	52	161	16	73
8	M	9	40	140	14	64
9	F	9	42	145	14	73
10	F	10	49	151	16	74
11	M	9	54	152	18	70
12	M	10	40	143	14	68
13	F	13	49	162	15	75
14	M	11	54	151	18	76
15	M	9	42	142	15	75
16	F	12	51	160	16	79
17	F	12	56	168	17	82
18	F	13	49	150	16	76

Tabla 11. Datos Básicos Pos Test

#### 4.4.2 ESTADISTICA DESCRIPTIVA:

##### 4.4.2.1 POST-TEST DATOS BÁSICOS

VARIABLES	EDAD	PESO	TALLA	IMC	TALLA SENTADO
Media	10,7222222	46,7777778	152,611111	15,2777778	73,3888889
Error típico	0,37751817	1,3685438	2,06454491	0,35978893	1,117709168
Mediana	11	49	151,5	15,5	74
Moda	12	49	160	16	78
Desviación estándar	1,60167396	5,8062396	8,75912223	1,52645516	4,742038391
Varianza de la muestra	2,56535948	33,7124183	76,7222222	2,33006536	22,4869281
Curtosis	-1,4562466	-1,4336772	-1,2753457	-0,7185780	-0,284797215
Coefficiente de asimetría	-0,1654320	-0,0769902	0,01100113	0,25313257	-0,328946096
Rango	5	18	28	5	18
Mínimo	8	38	140	13	64
Máximo	13	56	168	18	82
Suma	193	842	2747	275	1321
Cuenta	18	18	18	18	18

Tabla 12. Datos Básicos Pos Test – Estadística Descriptiva

#### Interpretación de Variable:

La edad promedio de la población es de 10,72 años  $\pm$  1,60, el peso promedio de los deportistas fue de 46,77 kilogramos  $\pm$  5,80, la estatura promedio es de 152,61 centímetros  $\pm$  8,75, el índice de masa corporal promedio de los participantes es de 15,27  $\pm$  8,75, la talla sentado promedio fue de 73,38 centímetros  $\pm$  4,74.

#### 4.4.2.2 POST-TEST RETRACCIONES MUSCULARES

VARIABLES	TEST DE SCHOBER	TEST DE THOMAS	TEST DE ELY
Media	0,0811111111	0,0905555556	0,0877777778
Error típico	0,004345299	0,006128911	0,005084614
Mediana	0,07	0,085	0,085
Moda	0,1	0,07	0,07
Desviación estándar	0,018435544	0,026002765	0,021572192
Varianza de la muestra	0,000339869	0,000676144	0,000465359
Curtosis	-1,42532174	1,271239716	2,606478428
Coefficiente de asimetría	-0,18254870	1,309254004	1,350964155
Rango	0,05	0,08	0,08
Mínimo	0,05	0,07	0,07
Máximo	0,1	0,15	0,15
Suma	1,46	1,63	1,58
Cuenta	18	18	18

Tabla 13. Pos Test – Retracciones Musculares

#### Interpretación de Variable:

El promedio de retracción muscular en el test de Schober de la población es de 0,08 por ciento  $\pm$  0,01, El promedio de retracción muscular en el test de Thomas de la población es de 0,09 por ciento  $\pm$  0,026, El promedio de retracción muscular en el test de Ely de la población es de 0,08 por ciento  $\pm$  0,021.

#### 4.5 PRUEBA T: COMPARACIÓN PRE VS POST DATOS BÁSICOS

##### Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	EDADPRE	10,7222(a)	18	1,60167	,37752
	EDADPOST	10,7222(a)	18	1,60167	,37752
Par 2	TSENTADOPRE	73,3889(a)	18	4,74204	1,11771
	TSENTADOPOST	73,3889(a)	18	4,74204	1,11771
Par 3	PESOPRE	37,0333	18	6,60258	1,55624
	PESOPOST	46,7778	18	5,80624	1,36854
Par 4	TALLAPRE	145,4444	18	10,21661	2,40808
	TALLAPOST	152,6111	18	8,75912	2,06454
Par 5	IMCPRE	12,6667	18	1,68034	,39606
	IMCPOST	15,2778	18	1,52646	,35979

a No se puede calcular la correlación y T porque el error típico de la diferencia es 0.

Tabla 14. Prueba T - Pos Test

##### Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 3	PESOPRE y PESOPOST	18	,956	,000
Par 4	TALLAPRE y TALLAPOST	18	,968	,000
Par 5	IMCPRE y IMCPOST	18	,864	,000

##### Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
		Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
Par 2	PESOPRE - PESOPOST	-9,7444	2,00212	,47190	-10,740	-8,7488	-20,649	17	,000
Par 3	TALLAPRE - TALLAPOST	-7,1666	2,79179	,65803	-8,5549	-5,7783	-10,891	17	,000
Par 4	IMCPRE - IMCPOST	-2,6111	,84984	,20031	-3,0337	-2,1885	-13,035	17	,000

Tabla 15. Pre vs Pos Test características de la muestra



### **INTERPRETACION 1:**

En las variables: PESO, TALLA, IMC; el **p-valor < 0.05**; por lo cual concluimos que:

### **CONCLUSIÓN:**

**Hubo diferencias en los resultados alcanzados entre el pre-test y el post-test** En las variables: PESO, TALLA, IMC.

### **INTERPRETACION 2:**

En las variables: PESO Y TALLA SENTADO, no se puede aplicar la prueba T para establecer si existieron diferencias significativas puesto que el error típico de la diferencia es 0, por lo que consideramos que no existieron diferencias significativas.

#### 4.5.1 PRUEBA T: COMPARACIÓN PRE VS POST MOVILIDAD ARTICULAR

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	FLEXCADRODFLEXPRE	112,9444	18	21,37955	5,03921
	FLEXCADRODFLEXPOST	120,0556	18	16,63968	3,92201
Par 2	FLEXCADRODEXTPRE	72,5667	18	23,10050	5,44484
	FLEXCADRODEXTPOST	74,2778	18	16,37001	3,85845
Par 3	EXTCADERAPRE	26,5556	18	13,82867	3,25945
	EXTCADERAPOST	24,3889	18	3,83695	,90438
Par 4	ROTINTERNAPRE	37,4167	18	14,85642	3,50169
	ROTINTERNAPOST	46,2222	18	12,29804	2,89868
Par 5	ROTEXTERNAPRE	36,1667	18	12,49470	2,94503
	ROTEXTERNAPOST	46,0000	18	9,86974	2,32632
Par 6	FLEXRODILLAPRE	124,6389	18	32,94863	7,76607
	FLEXRODILLAPOST	116,9444	18	7,69623	1,81402
Par 7	EXTRODILLAPRE	93,5556	18	60,03428	14,15021
	EXTRODILLAPOST	116,9444	18	7,69623	1,81402
Par 8	DORSIFLEXIÓNPRE	28,1667	18	6,30126	1,48522
	DORSIFLEXIÓNPOST	30,7778	18	5,07074	1,19519

Tabla 16. Pre vs Pos Test – Movilidad Articular

Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	FLEXCADRODFLEXPRE y FLEXCADRODFLEXPOST	18	,954	,000
Par 2	FLEXCADRODEXTPRE y FLEXCADRODEXTPOST	18	,942	,000
Par 3	EXTCADERAPRE y EXTCADERAPOST	18	,492	,038
Par 4	ROTINTERNAPRE y ROTINTERNAPOST	18	,992	,000
Par 5	ROTEXTERNAPRE y ROTEXTERNAPOST	18	,895	,000
Par 6	FLEXRODILLAPRE y FLEXRODILLAPOST	18	,853	,000
Par 7	EXTRODILLAPRE y EXTRODILLAPOST	18	,330	,181
Par 8	DORSIFLEXIÓNPRE y DORSIFLEXIÓNPOST	18	,747	,000

Tabla 17. Correlaciones muestras relacionadas

**Prueba de muestras relacionadas**

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				Mediana
		Inferior	Superior	Inferior	Superior	Superior	Inferior	Superior	
Par 1	FLEXCADRODFLEX PRE - FLEXCADRODFLEX POST	7,11111	7,44105	1,75387	10,81146	3,41076	4,055	17	,001
Par 2	FLEXCADRODEXT PRE - FLEXCADRODEXT POST	1,71111	9,42599	2,22173	6,39855	2,97632	-,770	17	,452
Par 3	EXTCADERAPRE - EXTCADERAPOST	2,16667	12,39782	2,92219	3,99862	8,33196	,741	17	,469
Par 4	ROTINTERNAPRE - ROTINTERNAPOST	8,80556	3,09240	,72888	10,34337	7,26774	12,08	17	,000
Par 5	ROTEXTERNAPRE - ROTEXTERNAPOST	9,83333	5,71891	1,34796	12,67728	6,98939	7,295	17	,000
Par 6	FLEXRODILLAPRE - FLEXRODILLAPOST	7,69444	26,69222	6,29142	5,57928	20,96817	1,223	17	,238
Par 7	EXTRODILLAPRE - EXTRODILLAPOST	23,38889	57,95322	13,65970	52,20834	5,43057	1,712	17	,105
Par 8	DORSIFLEXIÓNPRE - DORSIFLEXIÓNPOST	2,61111	4,20628	,99143	4,70285	-,51938	2,634	17	,017

Tabla 18. Pruebas relacionadas

**INTERPRETACION 1:**

En las variables: FLEXIÓN DE CADERA RODILLA FLEXIONADA, ROTACIÓN INTERNA, ROTACIÓN EXTERNA Y DORSIFLEXIÓN; el **p-valor < 0.05**; por lo cual concluimos que:

**CONCLUSIÓN:**

**Hubo diferencias en los resultados alcanzados entre el pre-test y el post-test** en las variables: FLEXIÓN DE CADERA RODILLA FLEXIONADA, ROTACIÓN INTERNA, ROTACIÓN EXTERNA Y DORSIFLEXIÓN.

**INTERPRETACION 2:**

En las variables: FLEXIÓN DE CADERA RODILLA EXTENDIDA, EXTENSIÓN DE CADERA, FLEXIÓN DE RODILLA Y EXTENSIÓN DE RODILLA; el **p-valor > 0.05**; por lo cual concluimos que:

**CONCLUSIÓN:**

**NO Hubo diferencias en los resultados alcanzados entre el pre-test y el post-test** en las variables: FLEXIÓN DE CADERA RODILLA EXTENDIDA, EXTENSIÓN DE CADERA, FLEXIÓN DE RODILLA Y EXTENSIÓN DE RODILLA.

#### 4.5.2 PRUEBA T: COMPARACIÓN PRE VS POST RETRACCIONES MUSCULARES

##### Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	SCHOBERPRE	,1378	18	,02157	,00508
	SCHOBERPOST	,0811	18	,01844	,00435
Par 2	THOMASPRE	,1406(a)	18	,02600	,00613
	THOMASPOST	,0906(a)	18	,02600	,00613
Par 3	ELYORE	,1378(a)	18	,02157	,00508
	ELYPOST	,0878(a)	18	,02157	,00508

a No se puede calcular la correlación y T porque el error típico de la diferencia es 0.

##### Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	SCHOBERPRE y SCHOBERPOST	18	,672	,002

##### Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Media	Desviación típ.	Error típ. de la medi a
		Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Sup erior
Pa r 1	SCHOBERPRE - SCHOBERPO ST	,05667	,01645	,00388	,04849	,06485	14,615	17	,000

Tabla 19. Prueba T Retracciones Musculares

#### INTERPRETACION 1:

En la variable: SCHOBER el **p-valor < 0.05**; por lo cual concluimos que:

### **CONCLUSIÓN:**

**Hubo diferencias en los resultados alcanzados entre el pre-test y el post-test** En la variable: SCHOBBER

### **INTERPRETACION 2:**

En las variables: THOMAS Y ELY, no se puede aplicar la prueba T para establecer si existieron diferencias significativas puesto que el error típico de la diferencia es 0, por lo que consideramos que no existieron diferencias significativas.

## DISCUSIÓN

Un aspecto importante a destacar es que aun siendo similar la dinámica de ejecución de los ejercicios de estiramiento para la técnica estática-pasiva y estática-activa (mantenimiento de una posición de estiramiento durante 30s), el rendimiento en las distintas pruebas efectuadas durante este estudio fue diferente. Quizás el hecho de que el estiramiento estático-activo se ejecute a través de una contracción isométrica mantenida de la musculatura antagonista al estiramiento, lo cual puede mejorar la coordinación agonista-antagonista (White y Sahrman, 1994; Winter y cols., 2004) y la activación de la musculatura antagonista al estiramiento, pueda ser un factor que justifique los diferentes resultados obtenidos con ambas técnicas estáticas. En este sentido, en el sprint desde parado, la mejora en la activación de la musculatura antagonista al estiramiento, la mayor coordinación agonista-antagonista y el bajo protagonismo del ciclo de estiramiento-acortamiento pueden haber compensado el aumento de la viscosidad de la unidad músculo-tendón como consecuencia de la ejecución de estiramientos estáticos-activos (Flecher y Anness, 2007). Mientras que por el contrario, en el sprint lanzado, el mayor protagonismo de las acciones con ciclo de estiramiento-acortamiento puede no ser suficientemente compensado por el aumento de la coordinación y activación muscular producido por el estiramiento estático-activo, explicando así la afectación sobre el sprint lanzado y no sobre el sprint desde parado (Flecher y Jones, 2004).

En la presente investigación hubo diferencias en los resultados alcanzados entre el pre-test y el post-test en las variables: flexión de cadera rodilla flexionada, rotación interna, rotación externa y dorsiflexión. en las variables: flexión de cadera rodilla extendida,

extensión de cadera, flexión de rodilla y extensión de rodilla; el  $p$ -valor  $> 0.05$ ; por lo cual concluimos que no hubo diferencias en los resultados alcanzados entre el pre-test y el post-test en las variables: flexión de cadera rodilla extendida, extensión de cadera, flexión de rodilla y extensión de rodilla.

La flexibilidad en el patinaje es una cualidad que determina en muchos casos la obtención de puntos o no, está íntimamente relacionada con el rendimiento, de este modo estamos de acuerdo con lo dicho por Rodríguez y Santonja, (2001) que explican que existe una buena correlación entre los atletas más flexibles y el nivel de logros obtenidos.

Esto puede ser respecto al tiempo, Ayala y Sain de baranda (2008) obtuvieron de forma contraria ganancias significativas en un periodo de 4 a 8 semanas utilizando el método FNP para mejorar la flexibilidad de los isquiotibiales, que aunque no corresponde directamente con el objeto de nuestro estudio nos permite observar que la técnica a corto plazo no afecta los rangos de movilidad articular de acuerdo al test de Shoher y Ely, reconociendo la diferencia del objetivo de la evaluación. Aunque Andújar y cols., (1996) recomiendan una sesión diaria de entrenamiento de la flexibilidad nosotros encontramos que con 3 sesiones semanales no es suficiente para lograr aumentos significativos.

En este sentido, nuestro estudio en gran parte concuerda con los resultados de Fletcher y Anness (2007), en el que las técnicas de estiramiento estáticas (pasiva y activa) afectaron negativamente al rendimiento en una o más acciones testadas, no siendo el caso para la técnica dinámica.

Una vez finalizado el estudio todas los deportistas aumentaron su recorrido articular en flexión, extensión y abducción de cadera. Sin embargo se pudieron observar una ganancia



de flexibilidad diferente entre los miembros izquierdo y derecho al igual que lo constatado por Ramos, y col., (2007), esto se debe principalmente a que el miembro que más gana flexibilidad es el miembro dominante debido a su utilización y capacidad para relajarse. Esta cualidad física ha sido descuidada en los programas de entrenamiento, sin embargo, actualmente surgen cada vez más estudios sobre ella y el interés se ha visto incrementado por su importancia en contextos como el entrenamiento, la salud, en la rehabilitación y en el deporte.

Por otra parte, aunque esté comprobado que las personas con mayor grado de flexibilidad tienden a sufrir menos lesiones musculares y ligamentosas y suelen mostrar una mejor calidad y eficiencia de movimiento, en esta revisión bibliográfica no hemos logrado establecer con exactitud, el grado de flexibilidad ideal para cada movimiento y/o especialidad deportiva. Aun considerando esta circunstancia, es importante evaluarla correctamente e introducirla en los programas de prescripción de ejercicio y de entrenamiento. Hemos expuesto varias pruebas y test comúnmente utilizados con este propósito. Cada uno tiene sus ventajas y sus inconvenientes, siendo responsabilidad del profesional de la actividad física seleccionar los más adecuados en función del contexto en el que esté evaluando. En este estudio con niños patinadores en la variable: Schober el p-valor  $< 0.05$ ; por lo cual hubo diferencias en los resultados alcanzados entre el pre-test y el post-test, mientras que en los test Thomas y Ely, no se puede aplicar la prueba T para establecer si existieron diferencias significativas puesto que el error típico de la diferencia es 0, por lo que consideramos que no existieron diferencias significativas.

## CONCLUSIONES

Es necesario considerar de acuerdo a la revisión bibliográfica, que se deben tomar otro tipo de técnicas para evaluar el patinaje de carreras en la variable de flexibilidad. Es importante desarrollar protocolos específicos para evaluar niños patinadores de carreras.

Los test de Thomas y Ely para la medición de movilidad articular y retracciones musculares no presentaron evolución en las manifestaciones de la flexibilidad en niños practicantes de patinaje de carreras.

La flexibilidad a lo largo de 12 semanas de entrenamiento convencional de patinaje de carreras no se ve afectada al ser evaluado por medio del test de Thomas y Ely.

El componente Flexibilidad presenta evolución entre el pre test y pos test al ser evaluado con el test de Shober. Es importante que se aumente la frecuencia de entrenamiento de la variable flexibilidad en cada microciclo de trabajo, ya que con el entrenamiento convencional no se ve afectada.

## RECOMENDACIONES

Los ejercicios de flexibilidad deberán estar precedidos de un acondicionamiento general no menos a 20 minutos. Es importante elaborar protocolos específicos para evaluar la flexibilidad en niños patinadores de carreras, que estén directamente relacionados con la técnica.

Se deberán utilizar ejercicios durante toda la sesión, como medios activos de recuperación, las exigencias en cuanto a la intensidad del esfuerzo deberán ir disminuyendo teniendo en cuenta los niveles de fatiga muscular.

Se deben realizar dos sesiones diarias en la etapa de adaptación anatómica o preparación general y una en las etapas posteriores.

Al finalizar las sesiones de trabajo ya sean técnicos tácticos o físicos no se deben utilizar ejercicios para su desarrollo, pues el nivel de acidosis sanguínea produce una susceptibilidad muscular lo que puede conllevarnos a lesiones fundamentalmente musculares o ligamentosas.

Las pausas entre los ejercicios no deben ser inferiores a 30 segundos. La utilización de ejercicios pasivos en niños deberá ser supervisado o realizado por personal capacitado (entrenadores).

## BIBLIOGRAFIA

ACHOUR-JUNIOR, A. (1999). Bases para exercícios de alongamento, relacionando com a saúde e no desempenho atlético. 2ª edição. São Paulo: Phorte Editora.

Ayala, F. y Sainz de Baranda, P. (2010). Efecto agudo del estiramiento sobre el sprint en jugadores de fútbol de división de honor juvenil. Revista Internacional de Ciencias del Deporte, 6(18), 1-12.

ALTER, M. J. (1996). Science of flexibility. 2ª edition. Champaign: Human Kinetics.

ALTER, M. J. (1998). Los estiramientos. 4ª edición. Barcelona: Editorial Paidotribo.

ANNICCHIARICO, R. J. R. (2002). La actividad física y su influencia en una vida saludable. Revista Digital, Educación Física y Deportes - [http://:www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com), 8, 51 (Consulta en 5/09/2006).

ARAÚJO, C. G. S. de (1987). Medida e avaliação da flexibilidade: Da teoria à prática. Tesis doctoral. Rio de Janeiro: Instituto de Biofísica da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

ARAÚJO, C. G. S. de (1999). Avaliação e treinamento da flexibilidade. En: GHORAYEB N, BARROS NETO T. L. (eds.). O Exercício. São Paulo: Atheneu, 25-34.

ARAÚJO, C. G. S. de (2001). Flexitest: An office method for evaluation of flexibility. *Sports & Medicine Today*, 1:34-7.

ARAÚJO, C. G. S. de (2002). Flexiteste: Proposição de cinco índices de variabilidade da mobilidade articular. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 8(1):13-19.

ARAÚJO, C. G. S. de (2003). Flexitest: an innovative flexibility assessment method. Champaign: Human Kinetics.

ARAÚJO, C. G. S. de y ARAÚJO, D. S. M. S. (2004). Flexiteste: Utilización inapropiada de versiones condensadas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 10, 5.

ARAÚJO, D. S. M. S. y ARAÚJO, C. G. S. de (2000). Aptidão física, saúde e qualidade de vida relacionada à saúde. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 6:194-203.

ARREGUI-ERAÑA, J. A. y MARTINEZ DE HARO, V. (2001). Estado actual de las investigaciones sobre flexibilidad en la adolescencia. *Revista Internacional Medica de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 2.

BEIGHTON, P. y HORAN, F. (1970). Dominant inheritance in familial generalized articular hypermobility. *J Bone Joint Surg Br*, 52B:145-59.

CASTAÑER, M. y CAMERINO, O (1993). La educación física en la enseñanza primaria. Barcelona: INDE.

COELHO, C. W. y ARAÚJO, C. G. S. (2000). Relação entre aumento da flexibilidade e facilidades na execução de ações cotidianas em adultos participantes de programa de exercício supervisionado. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano, 2:31-41.

Di CESARE, P. A. E. (2000). El entrenamiento de la flexibilidad muscular en las divisiones formativas de baloncesto. Revista Digital, Educación Física y Deportes - <http://www.efdeportes.com>, 5, 23 (Consulta en: 25/10/2006).

FERNÁNDEZ, L. C. (2003). Capacidades y cualidades motoras. Revista Digital, Educación Física y Deportes - <http://www.efdeportes.com>, 9, 62 (Consulta en: 25/10/2006).

Faigenbaum, A.D., Kang, J., McFarland, J., Bloom, J.M., Magnatta, J., Ratamess, N.A. y Hoffman, J.R. (2006). Acute effects of different warm up protocols on anaerobic performance in teenage athletes. Pediatric Exercise Science, 17, 64-75.

Fletcher, I.M. y Jones, B. (2004). The effect of different warm-up stretch protocols on 20 meter sprint performance in trained rugby union players. Journal of Strength and Conditioning Research, 18, 885-888.

GONZÁLEZ-MILLÁN, I. (1997-98). Validación de pruebas de campo para la medición de la flexibilidad y su relación con la estructura corporal. Tesis doctoral. Facultad de Biología. Universidad de León.

GROSSER, M. y MÜLLER, H. (1992). Desarrollo muscular: un nuevo concepto de musculación (power-stretch). Barcelona: Hispano-Europea.

HOEGER, W. W. K., y HOPKINS, D. R. (1992). A comparison of the sit and reach and the modified sit and reach in the measurement of flexibility in women. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63:191-195.

HUI, S. S. C., y YUEN, P. Y. (2000). Validity of the modified back saver sit and reach test: A comparison with other protocols. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 32:1655-59.

HUI, S. S. C., YUEN, P. Y., MORROW, J. R. y JACKSON, A. W. (1999). Comparison of the criterion-related validity of sit-and-reach tests with and without limb length adjustment. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70:401-06.

IOUSHIN, A. (2001). Sit and reach test: how to increase the quality of flexibility diagnostics? En: *Annual Congress of the European College of Sport Science*, 6, Cologne. *Proceedings Cologne: Sport und Buch Strauss GmbH*, 474.

JACKSON, A. W. y BAKER, A. A. (1986). The relationship of the sit and reach test to criterly measures of hams tring and back flexibility in young females. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 57:183-186.

JACKSON, A., y LANGFORD, N. J. (1989). The criterion-related validity of the sit and reach test: Replication and extension of previous findings. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60:384-387.

Knudson, D., Noffal, G., Bahamonde, R.E., Bauer, J.A. y Blackwell, J.R. (2004) Stretching has not effect on tennis serve performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 654-656.

KURZ, T. (1994). *Estirando científicamente: una guía para entrenar la flexibilidad*. Softcover, Stadion: U.S.A.

LEIGHTON, J. R. (1966) The Leighton flexometer and flexibility test. *Journal Association Physical and Mental Rehabilitation*, 20(3):86-93.

Little, T. y Williams, A.G. (2006). Effects of differential stretching protocols during warm-ups on high-speed motor capacities in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(1), 203-207.

MARTINEZ-LÓPEZ, E. J. (2003). La Flexibilidad: pruebas aplicables en educación secundaria - grado de utilización del profesorado. *Revista Digital, Educación Física y Deportes* - <http://www.efdeportes.com>, 8, 58 (Consulta en: 20/11/2006).

McMillian, D.J., Moore, J.H., Hatler, B.S. y Taylor, D.C. (2006). Dynamic vs. static-stretching warm-up: the effect on power and agility performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 20(3), 492-499.



MELÉNDEZ, A. (2000). Actividades Físicas para Mayores: Las razones para hacer ejercicio. Madrid: Gymnos.

MINKLER, S, A., y PATTERSON, P. (1994). The validity of the modified sit and reach test in college age students. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65:189-192.

MONTEIRO, G. de A. (2000). Avaliação da flexibilidade: manual de utilização do flexímetro. Sanny: São Paulo: American Medical do Brasil Ltda.

MORAS, G. (1992). Análisis crítico de los actuales tests de flexibilidad: Correlación entre algunos de los tests actuales y diversas medidas antropométricas. *Apunts*, 29:127-137.

Murphy, A.J. y Wilson, G.J. (1997). The Ability of Tests of Muscular Function to Reflect Training Induced Changes in performance. *Journal of Sports Sciences*, 15, 191-200.

NORKIN, C. y WHITE, D. J. (1977). Medida do movimento articular. Manual de goniometria. 2ª. Edição. Porto Alegre: Artes Médicas.

NORRIS, C. M. (1996). La flexibilidad: Principios y práctica. Barcelona: Editorial Paidotribo.

PAISH, W. (1992). Entrenamiento para alcanzar el máximo rendimiento. Madrid: Tutor.

PAVEL, R. C. y ARAÚJO, C. G. S. de (1980). Flexiteste: nova proposição para avaliação da flexibilidade. En: Anais do Congresso Regional de Ciências do Esporte, Volta Redonda, RJ.

PLATONOV, V. N. y BULATOVA, M. M. (1993). La preparación física. Barcelona: Paidotribo.

SÁNCHEZ, E. S. G., AGUILA, M. Q. y ROJAS, J. Y. (2001). Consideraciones generales acerca del uso de la flexibilidad en el béisbol. Revista Digital, Educación Física y Deportes - [http://:www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com), 7, 36 (Consulta en 5/10/2006).

SARRÍA, G. y PÉREZ, Y. G. (2003). Efectividad del método de Facilitación Neuromuscular Propioceptivo, en el desarrollo de la flexibilidad en el judo escolar. Revista Digital, Educación Física y Deportes - [http://:www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com), 9, 59 (Consulta en 17/11/2006).

VILLAR, A. del C. (1987). La preparación física del fútbol basada en el atletismo. Madrid: Gymnos.

WELLS, K. F. y DILLON, E. K. (1952). The sit and reach: A test of back and leg flexibility. Research Quarterly for Exercise and Sport, 23:115-118.

ALTER, M.J. (1997). Sport Stretch. Champaign, IL: Human Kinetics. AMERICAN

COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. (2000).

ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Lippincott Williams & Wilkins: Philadelphia. ATHA, J. (1984).

Strengthening muscle. Exercise and Sports Sciences Reviews. 9:1-73. BLUM, B. (2000).

Los estiramientos. Editorial Hispano Europea: Barcelona. BOONE, D.C., AZEN, S.P., LIN, C.M., EPENCE, C., BARON, C. y LEE, L. (1978).

Reliability of goniometric measurements. Physical Therapy, 58:1355-1360. GEORGE, James, FISHER, A. y Col. (1996).

Test y pruebas físicas. Editorial Paidotribo: Barcelona.

HARRIS, M.L. (1969). A factor analytic study of flexibility. Research Quarterly. 40:62-70.

HARTLEY-O'BRIAN, S.J. (1980). Six mobilization exercises for active range of hip flexion. Research Quarterly for exercise and Sport. 51, 625-635.

HOLT, L.E., TRAVIS, J.M., y OKITA, V. (1970). Comparative study of three stretching techniques. Perceptual and Motor Skills. 31:611-616.

HUPPRICH, F. y SIGERSETH, P.O (1950). Specificity of flexibility in girls. Research Quarterly. 21:6-13.

IBAÑEZ, A., y TORREBADELLA, J. (1994). 1004 ejercicios de flexibilidad. Paidotribo: Barcelona.

KNUTTGEN, H.G. y KRAEMER, W. (1987). Terminology and measurement in exercise performance. *Journal Appl. Sports Science Res.* 1(1); 1-10.

KOTTKE, F.J., y MUNDALÉ, M.O. (1959). Range of mobility of the cervical spine. *Archieve of Physical Medicine and Rehabilitation.* 40:379-382.

LEIGHTON, J.R. (1955). An instrument and technique for measurement of range and joint motion. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* 36:571-578.

MacDOUGALL, J.D., WENGER, H.A., y GREEN, H.J. (2000). Evaluación fisiológica del deportista. Paidotribo: Barcelona .

MARTINEZ, Emilio. (2002). Pruebas de aptitud física. Editorial Paidotribo: Barcelona.

MIRELLA, Ricardo. (2001). Las nuevas metodologías del entrenamiento de la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad. Editorial Paidotribo: Barcelona.

MOORE, M.A., y HUTTON, R.S. (1980). Electromiographic investigation of muscle stretching techniques. *Medicine and Science in Sport and Exercise.* 12:322-329.

MOORE, M.L. (1949). The measurements of joint motion: part II. The technic of goniometry. *Physical Therapy Review.* 29:256-264.

MUNROE, R.A. y ROMANCE, T.J. (1975). Use of Leighton flexometer in the development of a short flexibility test battery. *American Corrective Therapy Journal.* 29:22-25.

PRENTICE, W.E., y KOOIMA, E. (1989). The use of PNF techniques in the rehabilitation

of sport-related injury. *Athletic Training*, 21(1): 26-31.

SIGERSETH, P.O. y HALISKI, C. (1950). The flexibility of football players. *Research Quarterly*. 21:394-398.

TANIGAWA, M.C. (1972). Comparison of hold-relax procedure and passive mobilization on increasing muscle length. *Physical Therapy*. 52:725-735.

VERRIL, D., y PATE, R. (1982). Relationship between duration of static stretch in the sit and reach position and biceps femoris electromyographic activity. *Med Sci Sports Exerc*. 14:124.

WALLIN, D., EKBLUM, B., GRAHAN, R., y NORDENBORG, T. (1985). Improvement of muscle flexibility: A comparison between two techniques. *American Journal of Sports Medicine*. 13:263-269.

WILMORE, J., COSTILL, D. (1994). *Physiology of sport and exercise*. Human Kinetics:Champaign.



## ANEXOS

### 1. Documento pre participación.

<b>UNIVERSIDAD DE PAMPLONA</b>
--------------------------------

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**Departamento de Educación Física, Recreación y Deportes**

**MAESTRIA en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte - CAFD**

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIONES:

Título de la Investigación: \_\_\_\_\_

Ciudad y Fecha: \_\_\_\_\_

Yo, \_\_\_\_\_

Una vez informado sobre los propósitos, objetivos, procedimientos de intervención y evaluación que se llevarán a cabo en esta investigación y los posibles riesgos que se puedan generar de ella, autorizo a \_\_\_\_\_

Docente - Estudiante de la maestría en CAFD de la Universidad de Pamplona para la realización de los siguientes procedimientos:

1. Aplicación de Consentimiento informado.
2. Composición Corporal
3. Test de movilidad articular.
4. Test de retracciones musculares.

Adicionalmente se me informó que:

- Mi participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarme de ella en cualquier momento.
- No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación . Sin embargo, se espera que los resultados obtenidos permitirán mejorar los procesos de evaluación de la población en estudio.
- Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. El archivo del estudio se guardará en la Unipamplona, bajo la responsabilidad de los investigadores.
- Puesto que toda la información en este proyecto de investigación es llevada al anonimato, los resultados personales no pueden estar disponibles para terceras personas.

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mi en su integridad de manera libre y espontánea.

Firma. \_\_\_\_\_  
Documento de Identidad: \_\_\_\_\_

Huella:

## 2. Evidencias Fotográficas





























