



**Efecto crónico de un plan de entrenamiento de la flexibilidad basado FNP (CRAC) en clavadistas infantiles**

Jairo Ernesto Espinosa Ospina

Bryan David López Rivera

Trabajo de grado presentado para optar al título de Profesional en Entrenamiento Deportivo

Asesor

Diego Armando García Gómez, Magíster (MSc) en Motricidad y Desarrollo Humano

Universidad de Antioquia  
Instituto Universitario de Educación Física y Deporte  
Entrenamiento Deportivo  
Medellín, Antioquia, Colombia  
2022

---

Cita

(López Rivera & Espinosa Ospina, 2022)

---

Referencia

Estilo APA 7 (2020)

López Rivera, B. D. & Espinosa Ospina, J. E., (2022). Efecto crónico de un plan de entrenamiento de la flexibilidad basado FNP (CRAC) en clavadistas infantiles. [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

---



Biblioteca Ciudadela Robledo

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** John Jairo Arboleda Céspedes.

**Decano/Director:** Juan Francisco Gutiérrez Betancur.

**Jefe departamento:** Camilo Andrés García Torres.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## **Dedicatoria**

Dedico con todo el amor que hoy cargo en mi corazón, este trabajo fruto del esfuerzo compartido a mi padre, mi madre y mi hermana, por ser ese círculo de amor y apoyo que me ha permitido desarrollarme y crecer en todos los ámbitos que me he propuesto, sin parar a juzgar o dudar de mis convicciones. Por esto y mucho más les dedico este trabajo fruto de mi esfuerzo, convicción y pensamiento crítico infundido por ustedes.

**Jairo Ernesto Espinosa Ospina**

A los cuatro pilares que hicieron posible terminar este proceso de manera satisfactoria; mi madre, mi padre, mi amada y mi gran amigo, que, con su soporte incondicional, anhelos, esmero, cariño, afecto y constancia lograron instaurar en mí todo su ser, y de seguro, podré sobrellevar cualquier aprieto gracias a ustedes, por ello, con mucho amor, devoción y esfuerzo les dedico este escrito.

**Bryan David López Rivera**

## **Agradecimientos**

Agradezco especialmente al entrenador Felipe Pérez: compañero, colega y amigo; por su interés y apoyo incondicional a lo largo de la ejecución de todo el proyecto, por ser además un excelente entrenador con un interés sincero en el progreso y la mejora constante de los procesos de sus deportistas, cuidando así la imagen de nuestro campo, siendo un pensador crítico siempre dispuesto al aprendizaje. Por último, pero no menos importante quiero agradecer a mi compañero Bryan David López Rivera, por ser más que un colega y compañero que logró siempre suplir y fortalecer mis falencias, ser ese amigo y apoyo incondicional que me ayudó siempre a sacar fuerza para seguir adelante con la frente en alto.

**Jairo Ernesto Espinosa Ospina**

A los entrenadores y al programa Zona Fitness – Wellness, en especial a Cristian Martínez, que fue un gran soporte durante mi carrera para la terminación de la misma. A Felipe Pérez, el gran entrenador del club de clavados Alcatraz, que, desde nuestra llegada, proporcionó todo el apoyo, elementos y conocimientos para el desarrollo de este texto y que, de seguro, “Pipe” dejará una huella en el futuro del deporte del país.

**Bryan David López Rivera**

## Tabla de contenido

Resumen .....	8
Abstract .....	9
Introducción .....	10
1. Planteamiento del problema .....	10
1.1 Antecedentes .....	10
2.1 Preguntas de investigación: .....	15
6. Metodología .....	24
6.1 Control de sesgos .....	24
6.2 Recolección de información .....	24
6.2.1 Protocolo Kraus-Weber .....	24
6.2.2 Protocolo Wells-Dillon .....	26
6.2.3 Cálculo del ángulo de flexión de cadera .....	27
6.3 Métodos estadísticos .....	29
6.4 Descripción de la intervención .....	29
6.5 Criterios de inclusión y exclusión .....	30
6.5.1 Criterios de inclusión: .....	30
6.5.2 Criterios de exclusión: .....	30
6.6 Manual de procedimientos en caso de accidentes durante la estadía en el club de clavados Alcatraz, ya sea por la intervención o por un hecho ajeno a la misma .....	31
6.6.1 En caso de heridas (sin fractura) con o sin hemorragia: .....	31
6.6.2 En caso de hemorragia (Sangrado abundante) .....	31
6.6.3 En caso de golpes (sin fractura y sin herida abierta): .....	31
6.6.4 En caso de fracturas (Abierta o cerrada): .....	33
6.6.5 En caso de golpes en la cabeza: .....	33

6.6.6 En caso de caídas: .....	34
6.6.7 En caso de paciente sin pulso: .....	34
6.7 Consideraciones éticas .....	35
7. Resultados .....	36
7.1 Análisis estadístico .....	40
8. Discusión .....	43
9. Conclusiones .....	45
10. Recomendaciones .....	46
Referencias .....	48

## Lista de tablas

Tabla 1 Variables .....	18
Tabla 2 Datos demográficos.....	36
Tabla 3 Medias de los datos demográficos .....	37
Tabla 4 Datos de Pre-Pos Test en CM .....	38
Tabla 5 Medias de los datos Pre-Pos Test en CM.....	38
Tabla 6 Datos Pre-Pos Test en Grados.....	39
Tabla 7 Medias de los datos Pre-Pos Test en Grados .....	39
Tabla 8 Prueba de Normalidad de las variables .....	41
Tabla 9 T-test para muestras emparejadas .....	42

## Lista de figuras

Figura 1 Tomba del Tuffatore (tumba del clavadista) (FINA Diving manual 2021).....	19
Figura 2 Ayala, F., de Baranda, P. S., de Ste Croix, M., & Santonja, F. (2012).....	25
Figura 3 Test de Krauss-Weber.....	26
Figura 4 Ayala, F., de Baranda, P. S., de Ste Croix, M., & Santonja, F. (2012).....	26
Figura 5 Test de Wells & Dillon.....	27
Figura 6 Triángulo en Test de Wells-Dillon.....	28
Figura 7 Formulas del teorema del Coseno, Imágenes tomadas de (Pareja Marcano, s. f.) .....	28
Figura 8 Ángulo de flexión de cadera en posición erguida.....	29
Figura 9 Ángulo de flexión de cadera en posición sentado.....	29
Figura 10 Dubois and esculier (2019).....	32

## Resumen

Esta investigación colocará una roca sólida sobre el vacío que gira en torno a los efectos crónicos de las intervenciones de flexibilidad, las cuales representan remanentes comparadas con la gran cantidad de investigaciones agudas, especialmente las que utilizan métodos FNP, por lo que, esta representa a una de las pocas investigaciones crónicas en la literatura, , pionera en la aplicación de la metodología FNP CRAC (Contracción – relajación- contracción del agonista) en los clavados que aporta y ratifica los efectos de éste método, por lo que, se llevó a cabo una investigación experimental con el fin de determinar el efecto crónico del método FNP (CRAC) sobre la flexibilidad activa y pasiva en clavadistas infantiles (9-10 años) por un periodo de seis semanas, cuyos resultados evidenciaron mejoras estadísticamente significativas en la flexibilidad tanto activa como pasiva de la flexión de tronco con valores  $P < 0,05$ . Rechazando la hipótesis nula y trasluciendo los efectos del método CRAC.

*Palabras clave:* FNP, CRAC, Clavados, Flexibilidad, Crónico.



## **Abstract**

This research will place a solid rock on the void that revolves around the chronic effects of flexibility interventions, which represent remnants compared to the large amount of acute research, especially those using PNF methods, so this represents one of the few chronic research in the literature, pioneering the application of the PNF CRAC (Contraction - relaxation - agonist contraction) methodology in diving that provides and ratifies the effects of this method, Therefore, an experimental research was carried out in order to determine the chronic effect of the PNF method (CRAC) on active and passive flexibility in child divers (9-10 years old) for a period of six weeks, whose results showed statistically significant improvements in both active and passive flexibility of trunk flexion with P values  $<0.05$ . Rejecting the null hypothesis and showing the effects of the CRAC method.

*Key words:* PNF, CRAC, Diving, Flexibility, Chronic.

## **Introducción**

La flexibilidad es considerada como una de las capacidades físicas condicionales determinantes para el rendimiento en algunas disciplinas deportivas, como los deportes de arte y competición, esta ha sido abordada desde múltiples métodos que, a pesar de sus diferencias, buscan un solo objetivo, aumentarla. Estos se han transformado a lo largo del tiempo, sin embargo, a pesar de estos cambios en el ámbito científico, se sigue investigando mayormente las metodologías tradicionales, las metodologías estáticas y pasivas (Ewan y cols 2018) entre ellas, además de que en su generalidad se estudian los efectos de manera aguda, dejando un vacío colosal en el ámbito crónico y en otros métodos como el FNP, especialmente el Contraction - relax - agonist contraction (CRAC), que pueden generar efectos interesantes para la mejora del rendimiento deportivo, concretamente en uno de los deportes que requieren de esta capacidad apabullantemente, los clavados.

### **1. Planteamiento del problema**

#### **1.1 Antecedentes**

Para la completa comprensión de un texto es necesario el entendimiento de los orígenes y evolución de lo estudiado, por lo que, se brindará un brevísimo recuento de la historia de la facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP).

La FNP no surgió primeramente con este nombre o término, sí no que, inició con nombres cercanos y quizás sonantes con los entornos en los cuáles fue utilizado en su comienzo, nombres como “rehabilitación neuromuscular” y “técnicas de facilitación pre-pioceptiva” fueron otorgados a éste método que brotaba desde los confines de la mente del doctor Hermán Kabat, neurofisiólogo clínico, que tras evidenciar el trabajo de Elizabeth Kenny en los años 1940 en el tratamiento de enfermos con poliomielitis, dio cuenta de las bases neurofisiológicas de los métodos de Kenny, sin embargo, esta hizo caso omiso a las recomendaciones otorgadas por el doctor Kabat, lo que hierve su sangre, entusiasmándolo y convenciéndolo de que el trabajo a seguir debía ser orientado en torno a la neurofisiología. (Voss. Ionta. Myers, 2004).

Esto llevó a que el doctor Kabat, durante los años 1943 hasta los 1948, se viera inmerso en varios puestos de su interés, lo que llevó, finalmente, a que este fuese nombrado director médico del centro Kabat - Kaiser de rehabilitación neuromuscular de Washington, pues el industrial Henry Kaiser se había interesado por los trabajos del doctor Kabat a raíz de que su hijo, Henry J. estaba afectado por esclerosis múltiple. Los Kaiser fundaron otro instituto en Vallejo, California, en 1948, y un tercero en Santa Mónica en 1950. (Voss. Ionta. Myers, 2004).

Kabat logró el método FNP tras su trabajo con pacientes, donde identificó patrones de movimiento y elaboró 8 técnicas (basado en los trabajos de Sherrington, que contaban con postulados como la inducción sucesiva, la inervación e inhibición recíproca, y el proceso de irradiación), las cuáles son: resistencia máxima, estabilización rítmica, inversión rápida, contracción - relajación, sostén y estiramiento, inversión lenta, inversión lenta y sostén, relajación y movimiento activo (Voss. Ionta. Myers, 2004).

Finalmente, la FNP evolucionó por las múltiples investigaciones realizadas en diferentes campos, como la neurofisiología, el aprendizaje motor, la biomecánica, el rendimiento deportivo, etc. Precisamente esta última es la que nos concierne en este escrito, por lo que, definiremos qué es la FNP y los diferentes métodos que se utilizan para la intervención de los atletas en los diversos deportes existentes.

La FNP se puede definir de manera simple y para el entendimiento rápido como las técnicas o métodos utilizados para promover o acelerar la respuesta del mecanismo neuromuscular, por medio de la estimulación de los propioceptores (Myers e Ionta, 2001).

En el ámbito del rendimiento deportivo se busca, específicamente, con las metodologías de FNP, incrementar la eficacia de ciertas capacidades condicionales, como la flexibilidad, autores como Manso (1996) y Weineck (2010) ya daban cuenta de metodologías FNP que podían ser utilizadas en el ámbito deportivo.

Manso (1996), comenta diferentes metodologías de FNP:

### **Método Sölverbörn que se puede resumir en un protocolo de:**

- \*Tensión de 10 a 30 Segundos
- \*Relajación de 2 a 3 Segundos
- \*Estiramiento de 10 a 30 segundos

### **Método Linköping:**

- \*Tensión de 4 a 6 Segundos
- \*Relajación de 2 a 3 Segundos
- \*Estiramiento de 8 Segundos

Éstos dos métodos anteriores se basan principalmente en una de las propuestas básicas del FNP conocidos como CR o contracción relajación, estos protocolos lo que buscan es alcanzar por medio de la inhibición del reflejo miotático un rango de movilidad ampliado. optimizando la relajación de la musculatura estirada el cual es el fin de estos métodos (Rowland, A. V., Marginson, V. F., & Lee, J. 2003)

Weineck (2010) por su parte, da cuenta de diferentes metodologías, pero todas similares o iguales a las propuestas de Manso, como Tensar-relajar (método contract-relax).

Con este método, el músculo que se quiere estirar se pone en tensión máxima inmediatamente antes. De esta forma aprovechamos el efecto inhibitor de los husos tendinosos sobre el reflejo de estiramiento; la auto inhibición, ya descrita, produce una relajación del músculo, permitiéndole aumentar el rango de movilidad.

Weineck especifica la dosificación del anterior método así:

*“Antes de iniciar el estiramiento de un determinado grupo muscular, sus componentes se ponen en tensión máxima isométrica durante 1 segundo aproximadamente, después se relajan completamente durante 2 o 3 segundos y a continuación se estiran durante 10-30 segundos Para este tipo de stretching se aprovecha la inhibición recíproca, contrayendo en grado máximo el antagonista del músculo que se quiere estirar. De esta forma el agonista, relajado ahora por vía refleja, se integra de forma óptima en el proceso de estiramiento”*

Tensión-relajación. Estiramiento, aprovechando la inhibición recíproca

Con este método se aprovecha la llamada “inhibición recíproca”. Si un músculo se contrae, su antagonista se relaja de forma refleja.

Estiramiento del agonista con contracción simultánea del antagonista

La contracción del antagonista provoca de forma refleja una mayor relajación del agonista, cuya flexibilidad aumenta colosalmente.

Tras un breve recuento del FNP y las metodologías que suelen usarse en los deportes, daremos cuenta de aquella que es de mayor interés para este escrito, el método CRAC (Contraction - relax - agonist contraction)

El método CRAC es un protocolo de FNP que al igual que los protocolos explicados anteriormente aprovecha ciertos reflejos neuromusculares que facilitan el alcanzar rangos de movimiento ampliados, específicamente , en el método CRAC, se observa como por medio de la fase de contracción-relajación se logra inhibir el reflejo miotático, reduciendo según Etnyre & Abraham (1986) la excitabilidad de las neuronas motoras, asimismo en la fase de contracción del agonista se ve una activación de la inhibición recíproca que conlleva igualmente a una disminuida excitabilidad de las neuronas motoras incluso menor que en estiramientos de tipo estático o en protocolos de FNP como el CR.

El protocolo CRAC consiste en una fase de contracción del músculo antagonista del movimiento, es decir, la musculatura que busca mejorar el rango de movilidad, se continúa con una fase corta de relajación del músculo y se prosigue con un estiramiento pasivo, continuando con una contracción del músculo agonista del movimiento logrando de esta forma la activación del reflejo de inhibición recíproca. (Uzunov, 2008).

Este método no cuenta con literatura tan vasta como los demás, pero en lo poco estudiado se han evidenciado grandes beneficios uno de ellos es el que genera mayores ganancias a nivel pasivo de la flexibilidad , trabajando también el ámbito activo de la misma, e incluso, desarrollando fuerza en la musculatura antagonista contraída. (Sharman, 2005David, 2005, Funk DC, 2003Alter,1998, Sands, 1984, Zachazewski, 1990, Ress, 2007). También, se han evidenciado

efectos en la reducción de la rigidez de las propiedades viscoelásticas de los tendones (Konrad, Gad & Tilp, 2014), asimismo, como mencionan Villarejo, Belmonte, Cejudo, & Elvira, 2019 p. ???, citando a (Behm, Blazevich, Kay & McHugh, 2016) “*Esta disminución de la rigidez se relaciona positivamente con una mayor capacidad de almacenar energía en las estructuras músculo-tendinosas y en el tejido conectivo, lo que aumentaría la capacidad de producir energía elástica en el ciclo de estiramiento-acortamiento*”. Cabe mencionar, también, que Villarejo et al, 2019 p. dieron cuenta del efecto benéfico del CRAC en la capacidad del salto vertical en futbolistas, siendo éste tipo de salto de colosal importancia en clavados.

## **2. Justificación**

La flexibilidad o movilidad, es una capacidad determinante en los clavados así como en otros deportes de arte y competición, dado que la capacidad de alcanzar mayores rangos de movilidad en la ejecución de los elementos técnicos del deporte, brinda una mayor eficiencia del movimiento, al encontrar menor resistencia y mayor capacidad de ejercer fuerza al momento de alcanzar una posición, y además también permite que los elementos se vean mucho más estéticos bajo los estándares de evaluación que estos deportes manejan, siendo de esta forma la flexibilidad una capacidad que tiene una relación directa e indirecta como factor determinante del rendimiento en competencia en estos deportes.

Dada la importancia que tiene esta capacidad en los deportes de arte competitivo, se requiere de métodos eficientes, eficaces y que estén lo más cerca posible a los esfuerzos en el deporte, y que además sean vanguardistas buscando aprovechar al máximo cada uno de los mecanismos físicos y neurales que permitan mejorar el rendimiento en esta capacidad, por ello, es clara la inclusión de métodos como el FNP (CRAC), además, en estos deportes donde la flexibilidad debe ser trabajada continuamente, es de primordial importancia que se cuenten con estudios crónicos que permitan evidenciar los efectos de los diferentes métodos a lo largo del tiempo, siendo esto fundamental por la propia estructura de éstos deportes, por lo que es más que clara la magna importancia que representan trabajos que coloquen una gran roca sólida en aquel agujero (Thomas, Bianco, Paoli, & Palma, 2018, Behm, Blazevich, Kay, & McHugh, 2016, Uzunov, 2008), además, gracias a los avances tecnológicos, ha sido posible realizar un análisis mucho más profundo de lo que sucede al momento de entrenar la flexibilidad, puesto que, usualmente, las adaptaciones que se obtienen al momento de entrenar la flexibilidad se le atribuyen

a un cambio estructural que se da por el incremento de movilidad pos - entrenamiento de la misma, no obstante, según lo observado por Konrad y Tilp (2014) “El aumento en el rango de movilidad no podría ser explicado por cambios en la unidad músculo-tendinosa, y aparentemente podría ser por: mejoras en la tolerancia al estiramiento y adaptaciones en las terminaciones nociceptivas” . Esta afirmación nos implanta un interés en lo que supone aprovechar al máximo el entrenamiento de la flexibilidad, abordándolo no desde un aspecto físico sino, por el contrario, desde una capacidad del sistema nervioso.

Ante todo lo anterior, se despierta un creciente interés y motivación en dar un soporte y un apoyo que ayude a estructurar esa base sólida, que permita igualmente a futuros investigadores o entrenadores, conocer el efecto crónico tan poco estudiado de la aplicación de estos métodos, buscando aprovechar múltiples mecanismos para alcanzar mejoras en esta capacidad determinante para el rendimiento en deportes de arte competitivo.

## **2.1 Preguntas de investigación:**

¿Cuál es el efecto crónico de un entrenamiento de flexibilidad basado en FNP (CRAC), sobre la flexibilidad activa de la flexión de tronco (posición en B o carpado) en clavadistas infantiles en un periodo de seis semanas?

¿Cuál es el efecto crónico de un entrenamiento de flexibilidad basado en FNP (CRAC) sobre la flexibilidad pasiva de la flexión de tronco (posición en B o carpado) en clavadistas infantiles en un periodo de seis semanas?

## **3. Objetivos**

### **3.1 Objetivo general**

Determinar el efecto crónico de un entrenamiento de flexibilidad basado en FNP (CRAC) sobre la flexibilidad activa de la flexión de tronco (posición en B o carpado) en clavadistas infantiles en un periodo de seis semanas.

### **3.2 Objetivos específicos**

Determinar el efecto crónico de un entrenamiento de flexibilidad basado en FNP (CRAC) sobre la flexibilidad pasiva de la flexión de tronco (posición en B o carpado) en clavadistas infantiles en un periodo de seis semanas.

#### 4. Hipótesis

##### 4.1 Hipótesis de trabajo

El plan de entrenamiento de la flexibilidad basado en FNP CRAC aplicado a deportistas de la categoría infantil de clavados durante seis semanas tendrá un efecto positivo sobre las ganancias de rango de movilidad de la flexión de tronco (Posición en B o carpado).

##### 4.2.1 Hipótesis nula

El plan de entrenamiento de la flexibilidad basado en FNP CRAC aplicado a deportistas de la categoría infantil de clavados durante seis semanas no tiene efecto sobre el rango de movilidad de la flexión de tronco (Posición en B o carpado).

**4.2.1.1 Hipótesis alterna.** El plan de entrenamiento de la flexibilidad basado en FNP CRAC aplicado a deportistas de la categoría infantil de clavados durante seis semanas tiene efecto sobre el rango de movilidad de la flexión de tronco (Posición en B o carpado).

##### 4.2.1.1.1 Variables.

Nombre de la Variable	Nivel de Medición	Descripción	Unidad de medida
Protocolo del entrenamiento de la flexibilidad CRAC	Independiente, cualitativa y discreta	Protocolo de estiramiento basado en el aprovechamiento de reflejos motores y neurales	Volumen en tiempo de estiramiento



Rango de movilidad de flexión de tronco (pasivo)	Dependiente, cuantitativa y continua	Alcance del deportista por encima o por debajo del nivel del suelo en test Krauss-Weber	CM/Grados de Flexión de cadera
Rango de movilidad de flexión de tronco (activo)	Dependiente, cuantitativa y continua	Alcance del deportista por encima o por debajo del nivel de los pies en test Wells-Dillon	CM/Grados de Flexión de cadera
Edad	Cuantitativa y discreta	Tiempo que ha vivido el ser humano desde su nacimiento	Años
Sexo	Cualitativa, nominal y dicotómica	Condición orgánica que distingue los machos de las hembras	Masculino y Femenino
Edad Deportiva	Cuantitativa y discreta	Cantidad de años que se lleva entrenando el deporte	Años
Talla	Cuantitativa y discreta	Estatura o altura de las personas	Metros
Envergadura	Cuantitativa y discreta	Distancia de los brazos humanos completamente extendidos en cruz	Metros
Talla Sentado hasta el hombro	Cuantitativa y discreta	Estatura o altura de las personas medida desde una posición sentada hasta la altura del acromion	CM
Largo de Piernas	Cuantitativa y discreta	Largo de las piernas medido desde la cadera hasta el talón	CM

Acromion hasta punta de dedos	Cuantitativa y discreta	Largo de los brazos medido desde el acromion hasta la punta de dedos	CM
Peso	Cuantitativa y discreta	Medida de la fuerza con la que la tierra atrae un cuerpo	Kg

*Tabla 1 Variables*

## 5. Marco teórico

Para el entendimiento conceptual de este trabajo es claro que se debe comprender, primeramente, al menos de manera simple, el deporte al cuál pertenecen los participantes, ergo, no significa que solo deba ser dirigido a esta población.

Los clavados son una disciplina deportiva de la era moderna con exponencial crecimiento que vio sus inicios en el siglo 18th & 19th, no obstante, se tienen registros de hace miles de años de individuos que se lanzaban al agua desde grandes alturas.



*Figura 1 Tomba del Tuffatore (tumba del clavadista) (FINA Diving manual 2021)*

El anterior manuscrito fue encontrado en Paestum, al sur de Italia, alrededor del 475 antes de Cristo.(FINA Diving manual 2021) Este fue llamado como Tomba del Tuffatore (tumba del clavadista), que, como se evidencia en la imagen, muestra a un individuo saltando desde una plataforma de manera agraciada).

La evolución de esta práctica a través del tiempo llevó finalmente a lo que conocemos hoy día como los clavados, que se encuentran instaurados por la FINA (Federación internacional de natación) como una disciplina deportiva de la natación y es participe en el mayor evento deportivo alrededor del globo, los juegos olímpicos.

Ahora bien, tras un brevísimo recuento de la instauración de este deporte y sus inicios, se traslucirá una definición simple de los clavados, siendo éstos una disciplina deportiva que consiste en ejecutar maniobras aéreas desde una plataforma o trampolín finalizando con una entrada al agua. Carreón (2012) da cuenta de una definición más minuciosa, comentando que:

*“Los clavados son una actividad física e intelectual humana de naturaleza competitiva, gobernada por reglas institucionales en el que las acciones coordinativas complejas se realizan en condiciones relativamente estables con una evaluación de ejecuciones según los criterios de dificultad de los ejercicios competitivos y su calidad”*

Para finalizar, se menciona: los clavados son un deporte acíclico, anaeróbico aláctico, comúnmente de iniciación temprana, de apreciación y de cualidades que determinan el rendimiento, como la técnica, potencia, la velocidad de ejecución, la flexibilidad, etc. esta última siendo la que nos compete en este escrito.

La flexibilidad es una capacidad condicional que ha sido controversial por sus múltiples definiciones y concepciones (Huber y Viero 2007) según los autores que se aborden, por lo que, siendo ésta un factor determinante en las modalidades deportivas de arte competitivo como los clavados, otorgaremos concepciones desde múltiples esferas, para así, ampliar y comprender lo que es la flexibilidad, esto tomando en consideración el meta - análisis ejecutado por Marban, R, López Fernández Torres Luque y Fernández Rodríguez. (2011)

La flexibilidad según el rango del movimiento articular:

La cualidad física que nos permite movilizar los segmentos alcanzando grandes rangos de movimiento articular” (Robles et al., 2009).

- “La capacidad de mover los músculos y articulaciones en todo su grado de movilidad” (Kim, 2006).

- “La habilidad que tiene una articulación para desplazarse a lo largo de un rango de movimiento completo conocido por ROM” (Segura, 2006).

Según las propiedades de los distintos tejidos

“La capacidad física básica, que, tomando la elasticidad de músculos y tendones como base, nos permite realizar recorridos articulares máximos sin alterar la fisiología articular” (Failde, 2003)

Según el estrés que sufren los tejidos involucrados en el movimiento:

-La capacidad de un músculo de elongarse, permitiendo a la articulación moverse a través de su amplitud de movimiento sin producir stress a la unidad músculo-tendón” (Brasileiro et al., 2007; Costa et al., 2006).

- “Capacidad de un cuerpo o un segmento para ser deformado sin que por ello sufra un deterioro o daño estructural” (Blázquez, 2004).

Según le permitan los diferentes elementos condicionantes:

- “La capacidad de ejecutar movimientos de gran amplitud en determinadas articulaciones y en la columna vertebral, respetando los límites anatómicos, biomecánicos y neurofisiológicos” (Anrich, 2008).

-La flexibilidad alude a la extensibilidad de los tejidos periarticulares de permitir el movimiento normal o fisiológico de una articulación o una extremidad” (Lardner, 2001).

- “Rango de movimiento disponible en una articulación o grupo articular que es influenciado por músculos, tendones, ligamentos y huesos” (Anderson y Burke, 1991).

Según le permita el músculo:

- “La capacidad del tejido muscular de extenderse, permitiendo que la articulación se mueva a través de toda la amplitud de movimiento” (Gonçalves et al., 2007).

- “La capacidad de un músculo de alargarse y permitir a una articulación (o más de una) de moverse a través de un rango de movimiento” (Decoster et al., 2004)

Finalmente, para dar como finalizado este apartado, se considera de suma importancia la revisión sistemática de Marban, R, López Fernández Torres Luque y Fernández Rodríguez.(2011) y se coincide con ellos cuando mencionan:

*“Creemos que la complejidad y dinamismo de esta cualidad física básica no permite abarcar en una definición concreta toda esta multiplicidad de elementos influyentes. El intento de poner límites precisos a un concepto esquivo como la flexibilidad da como resultado definiciones difíciles de “digerir” en una primera lectura”*

Por lo que, una definición simple sería lo que proponen otros autores y los mismos autores de la revisión sistemática: La flexibilidad es la capacidad de poder ejecutar movimientos de gran amplitud. ( Delgado 1997), (Donskoi y Zatsiorski 1988) (González 2005)

La flexibilidad utiliza desde hace años, en el ámbito deportivo, estiramientos con fines de la mejora del rendimiento y el efecto de éstos en los músculos se produce de forma biomecánica y neurológica. El efecto biomecánico de los ejercicios de estiramiento comienza en el sarcómero. La reducción de las áreas de interacción de la miosina y la actina por el sarcómero permite el alargamiento de la fibra muscular (Rossi y cols 2010). Los ejercicios de estiramiento afectan a las propiedades viscoelásticas y a la amplitud del movimiento de la unidad músculo-tendinosa al alargar las fibras musculares y los tejidos conectivos. Así, se produce un aumento de la longitud de la unidad músculo-tendinosa (Rossi y cols 2010). El efecto neurológico de los ejercicios de estiramiento de los músculos se produce cuando se estimula el reflejo H como resultado de la estimulación eléctrica. Los cambios postsinápticos se producen debido a la inhibición autógena en el órgano tendinoso de Golgi, la inhibición postsináptica de los aferentes en los receptores articulares y cutáneos. La inhibición presináptica provoca una disminución autógena en las fibras de tipo IA y un cambio en la capacidad de transmisión sináptica durante las activaciones repetitivas (Weerapong P 2004)

Estos efectos neurológicos son de suma importancia, como se ha evidenciado durante el escrito, lo que da cuenta, incluso, que estos interfieren en la tolerancia al dolor durante la ejecución de los estiramientos, y se ha traslucido en la literatura que las ganancias de la flexibilidad se pueden dar por el aumento a la tolerancia dolorosa, lo que, ratifica el hecho de la importancia de dar control a éste aspecto en la investigación (Miyamoto, N., Hirata, K., Miyamoto-Mikami, E. et al 2018, Muanjai, P., Jones, D.A., Mickevicius, M. et al 2017, Blazeovich AJ, Hatano, G., Suzuki, S., Matsuo, S., Kataura, S., Yokoi, K., Fukaya, T., ... Iwata, M. 2017, Cannavan D, Matsuo S, Suzuki S, Iwata M, Hatano G, Nosaka K 2015, Waugh CM et al 2014, Mizuno T, Matsumoto M, Umemura 2014, Folpp, H., Deall, S., Harvey, L. A., & Gwinn, T. 2006, Magnusson SP 1998)

Existen diferentes tipos de técnicas o métodos para el desarrollo de la flexibilidad, como los Estiramientos dinámicos, estiramientos balísticos, estiramientos estáticos y la facilitación neuromuscular propioceptiva (PNF) (Mani 2021). De esta última, abordaremos el método CRAC, que implica la contracción isométrica del músculo agonista, seguida de la relajación y, a continuación, la contracción concéntrica aplicada en el músculo antagonista (Sterning 1990). En los ejercicios PNF CRAC, la inhibición autógena es proporcionada por la participación del órgano tendinoso de Golgi, así como la inhibición recíproca en los músculos objetivo como resultado de la contracción concéntrica del músculo antagonista (Hindle K, Whitcomb 2012)

La literatura ha evidenciado como este método es aquel que genera mayores ganancias a nivel pasivo de la flexibilidad y a su vez, trabajando también el ámbito activo de la misma, e incluso, desarrollando fuerza en la musculatura antagonista contraída. (Sharman 2005, David Ds 2005, Funk DC 2003, Alter MJ 1998, Sands B 1984, Zachazewski 1990, )

Asimismo, cabe mencionar, como se hizo inicialmente, el por qué la elección de ejecutar una investigación de forma crónica, mencionando que el efecto agudo hace referencia a aquel efecto que ocurre en un periodo corto de tiempo, (segundos, minutos, horas, algunos días), mientras que, el efecto crónico, se refiere a aquel efecto que ocurre en un periodo relativamente largo de tiempo. En la flexibilidad, sobretodo en el FNP se suelen estudiar, en su mayoría, efectos agudos, con intervenciones que duran minutos o días, por lo que, este proyecto será una intervención por seis semanas, siendo esta una de las intervenciones con mayor tiempo de exposición al FNP (CRAC) en la literatura.

## **6. Metodología**

El estudio tiene un diseño de investigación experimental por medio del cuál se buscó determinar con resultados cuantitativos el efecto que tiene un plan de entrenamiento basado en la metodología CRAC en la flexibilidad tanto pasiva como activa.

La población de este estudio fueron siete niños de la categoría Infantil (nueve a diez años) del club de clavados Alcatraz de la ciudad de Medellín (Colombia)

Para el cálculo del tamaño de la muestra se tomó en cuenta la lista de participantes en el último festival nacional de clavados en la categoría de Novatos A, siendo así una población total de 20 niños de esta categoría a nivel nacional, se tomó un margen de error del 21% y un nivel de confianza del 80%. Con los datos anteriores se obtuvo un tamaño de muestra de siete sujetos experimentales.

### **6.1 Control de sesgos**

Para reducir los sesgos en la información recolectada, todos los datos fueron recolectados por cuatro entrenadores ajenos a la investigación (tres Perteneientes al club y uno externo) y analizados por los dos co-investigadores a cargo de la investigación, tanto los datos del pre-test, el post-test y el monitoreo de la correcta ejecución del plan de entrenamiento propuesto fueron llevados por los mismos y se capacitaron algunos entrenadores del Club de clavados Alcatraz para ejecutar éstos procesos.

### **6.2 Recolección de información**

Para la recolección de datos se realizó un pre-test de las evaluaciones de flexibilidad pasiva y activa, por medio de los test de Krauss-Weber y Wells-Dillon respectivamente para éstas capacidades. Finalmente, una vez terminada la intervención de seis semanas, se realizó un pos-test de las mismas pruebas realizadas en el pretest siguiendo los mismos protocolos que serán descritos a continuación

#### ***6.2.1 Protocolo Kraus-Weber***

El protocolo del test descrito por Kraus, H., & Hirschland, R. P. (1954) describe la posición inicial del sujeto en posición de pie descalzo, se le indica que mantenga las piernas juntas y las rodillas estiradas, el sujeto debe inclinarse lentamente e intentar alcanzar el suelo con la punta de los dedos, se indica que se debe permanecer en el punto más bajo posible durante tres segundos (No se permite hacer rebotes), la prueba se da por aprobada si el sujeto toca y aguanta la posición



por tres segundos, de lo contrario se toma la medida a partir del nivel del suelo y se coloca la distancia entre el suelo y las manos, para la presente la prueba se realizó sobre un cajón para de esta forma permitir a los sujetos alcanzar valores por debajo del nivel del suelo.



*Figura 2 Ayala, F., de Baranda, P. S., de Ste Croix, M., & Santonja, F. (2012)*



*Figura 3 Test de Krauss-Weber*

### **6.2.2 Protocolo Wells-Dillon**

El protocolo de esta prueba según lo describe Wells, K. F., & Dillon, E. K. (1952) consiste en el sujeto sentado con piernas apenas separadas para ubicarlas en unas marcas de huellas contra un cajón especial, manteniendo las rodillas en extensión se ubican las manos sobre la escala de medición y se realizan cuatro rebotes manteniendo la posición final del cuarto rebote en el punto de máxima distancia, la medida del test es la distancia alcanzada en el cuarto rebote y que fue mantenida.



*Figura 4 Ayala, F., de Baranda, P. S., de Ste Croix, M., & Santonja, F. (2012)*



*Figura 5 Test de Wells & Dillon*

Estos protocolos cuentan con un gran grado de confianza como lo evidencia el análisis realizado por Ayala, F., de Baranda, P. S., de Ste Croix, M., & Santonja, F. (2012) lo que permitió evaluar de manera objetiva la flexibilidad tanto activa como pasiva.

### ***6.2.3 Cálculo del ángulo de flexión de cadera***

Por medio de los datos recolectados tanto los demográficos como los obtenidos por medio de las pruebas anteriormente mencionadas es posible determinar cuál es el ángulo de flexión de cadera que los sujetos alcanzaron al momento de realizar las pruebas de Wells-Dillon y Krauss-Weber, dado que se puede descubrir los diversos ángulos del triángulo que se forma entre el largo de brazos, el tronco y el largo de las piernas al momento de realizar cualquiera de las dos pruebas anteriormente mencionadas.

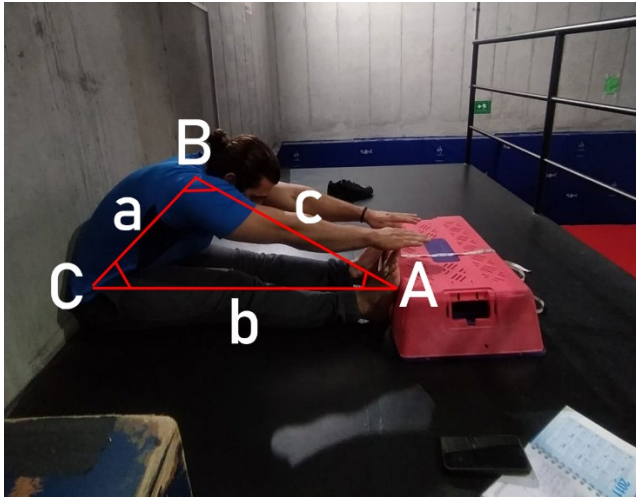


Figura 6 Triángulo en Test de Wells-Dillon

Para realizar el cálculo del ángulo de flexión de cadera hace falta descubrir cuál es el valor del ángulo C y para esto se realiza el cálculo aplicando el Teorema del coseno, por medio del cuál podremos calcular el ángulo A y B, una vez teniendo esos dos es posible calcular el ángulo C restando estos 2 valores a 180°.

$$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} \rightarrow \cos B = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac} \rightarrow$$

$$\rightarrow A = \arccos\left(\frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}\right) \rightarrow B = \arccos\left(\frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac}\right)$$

$$C = 180^\circ - A - B$$

Figura 7 Formulas del teorema del Coseno, Imágenes tomadas de (Pareja Marcano, s. f.)

En este caso los valores de los lados “a”, “b” y “c” son:

$a =$  Talla sentado hasta el hombro

$b =$  Largo de piernas

$c =$  Acromion hasta punta de dedos – El puntaje obtenido en cm en los test de Wells o Krauss

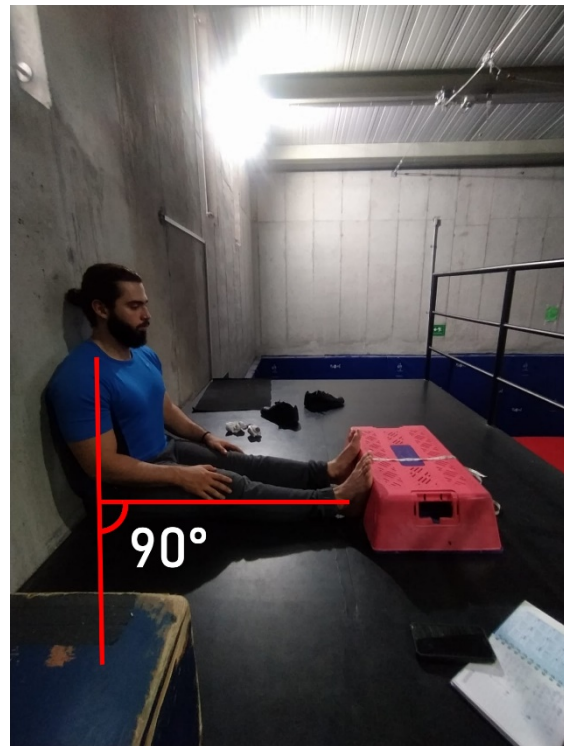
Una vez calculado tendremos el ángulo C el cual corresponde al ángulo de pliegue sin embargo no corresponde a los grados de flexión que la cadera ha recorrido desde la extensión hasta esa posición, con lo cual para conocer cuántos grados de flexión ha realizado la cadera hace falta



restar  $180^{\circ}$ -C para de esta forma obtener el ángulo de flexión de cadera basado en los datos de los test realizados.



*Figura 8 Ángulo de flexión de cadera en posición erguida*



*Figura 9 Ángulo de flexión de cadera en posición sentado.*

### **6.3 Métodos estadísticos**

Para el análisis estadístico se utilizó el programa IBM SPSS en su versión 22, por medio de este programa se realizaron los análisis estadísticos descriptivos e inferenciales, realizando pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk) y análisis comparativos de medias por medio de pruebas T para muestras relacionadas.

### **6.4 Descripción de la intervención**

La intervención que se llevó a cabo con el grupo experimental es un entrenamiento de la flexibilidad basado en la metodología FNP, más específicamente la metodología CRAC, este protocolo tiene una duración aproximada de 30-35 segundos por ejecución rango de estímulo suficiente para generar adaptaciones en la flexibilidad de la musculatura isquiosural según lo planteado por Bandy, W. D., & Irion, J. M. (1994). Este protocolo se llevó a cabo tres veces por sesión y con una frecuencia semanal de 5, esta frecuencia según Thomas, E., Bianco, A., Paoli, A., & Palma, A. (2018) sería la segunda que mejores resultados puede brindar y asimismo llevó a que se tenga un volumen semanal de 7,5 minutos de estímulo, volumen suficiente para generar

adaptaciones y con resultados no inferiores a los obtenidos con un volumen superior a los 10 minutos semanales según Thomas, E., Bianco, A., Paoli, A., & Palma, A. (2018).

El protocolo CRAC que se llevó a cabo a lo largo de la intervención tuvo tres variantes al momento de su ejecución para de esta forma evitar la monotonía y por consiguiente la pérdida de motivación de los sujetos, este protocolo consiste en una fase inicial de contracción del antagonista, el cual será el músculo elongado, esta fase tiene una duración de 10 segundos, esta fase de contracción en su primera variante se realiza ubicando un cubo de espuma (insertar foto del cubo) bajo los talones de los sujetos experimentales y se les indica que deben aplastar este cubo realizando una contracción máxima voluntaria de los isquiosurales la segunda variante se realiza de la misma forma, pero con los sujetos recostados en el suelo y con las piernas contra una pared aplastando el mismo cubo pero contra la pared y por último la tercera variante se realiza de en parejas realizando la contracción con la ayuda de un compañero que será el que brinde la resistencia, durante este fase se le da constante ánimo a los sujetos buscando mantener al máximo esta contracción, acto seguido se retiran los cubos y se entra en una fase de relajación la cual tiene una duración de cinco segundos y se procede a la fase de estiramiento pasivo de la musculatura, donde se les indica a los sujetos que realicen su posición en “B” como es conocida en el deporte y se les da ayuda pasiva para que de esta forma alcancen un mayor rango, en el caso de la segunda variante esta ayuda pasiva es brindada por la gravedad, dado que, se realiza este estiramiento en posición de pie, mientras que en el caso de la tercera variante, la fuerza externa es aplicada por parte del compañero, esta fase tiene una duración de 10 segundos, inmediatamente después de terminada está fase, continúa la fase de contracción del agonista, donde se les indica a los sujetos que deben intentar mantener la posición alcanzada de manera pasiva o superarla sin ayudas pasivas utilizando exclusivamente la musculatura agonista del movimiento, Esta última fase tiene una duración de 10 segundos.

## **6.5 Criterios de inclusión y exclusión**

### **6.5.1 Criterios de inclusión:**

Clavadistas Infantiles (nueve-diez años) con proyección al alto rendimiento no recreativos, clavadistas que acepten participar en la investigación.

### **6.5.2 Criterios de exclusión:**

Aquellos clavadistas que no participen en el 90% de las sesiones.

## **6.6 Manual de procedimientos en caso de accidentes durante la estadía en el club de clavados Alcatraz, ya sea por la intervención o por un hecho ajeno a la misma**

Para dar inicio a este cortísimo manual, primeramente, hay que dejar en claro que toda persona que se intervenga en la atención de un herido debe asegurar la escena donde ocurrió el suceso para velar por su propia integridad y debe de tener el equipo de protección personal (EPP) básico como son guantes, mascarilla (tapabocas) y monogafas. Esto con el fin de prevenir accidentes biológicos como contacto con fluidos contaminados (sangre, saliva, sudor, secreciones nasales, etc).

Segundo, sí hay alguna duda o no se conocen los procedimientos, abstenerse de agravar la lesión. En este caso solo se recomienda activar el sistema de emergencias (123).

### ***6.6.1 En caso de heridas (sin fractura) con o sin hemorragia:***

Inicialmente se establece contacto con el paciente, un diálogo directo y con seguridad genera confianza en el herido y ayudará a la labor de brindar apoyo. Se debe identificar el área afectada (1 o varias) realizando una inspección general en el cuerpo del paciente con previo permiso de este o de un adulto responsable en caso de ser menor de edad. Luego de identificar las heridas y saber las posibles alergias del paciente, se realiza una limpieza con yodopovidona (verificar fecha de vencimiento y que no sea alérgico a este). Usando gasas limpias, se realizará una limpieza desde adentro hacia afuera de la herida y nunca volver a frotar el mismo lugar con la gasa, dado que, la acción de limpieza pasaría a ser inútil.,

### ***6.6.2 En caso de hemorragia (Sangrado abundante)***

Se procede a aplicar gasas limpias una sobre otra en el área esperando que pare el sangrado, si este no se detiene, existe el riesgo de alteración del estado de conciencia, por lo cual se debe solicitar apoyo con el SEM. mientras se sigue haciendo presión en la zona sin quitar las gasas con sangre y solo se adicionan encima de estos otros apósitos, esto con el fin de que aquellas gasas cumplan una función de homeostasis. Es crucial estar en constante diálogo con el paciente verificando cada dos o tres minutos el estado de conciencia.

### ***6.6.3 En caso de golpes (sin fractura y sin herida abierta):***

Al iniciar el procedimiento se establece contacto con el paciente, un diálogo directo y con seguridad genera confianza con el herido y ayudará a la labor de brindar apoyo. Se identifica el objeto que produjo el golpe y se verifica el área afectada, visualizando que no haya ninguna herida abierta o señales de una posible fractura, por lo general, esto se considera un trauma de tejidos blandos y no representa un gran riesgo, no obstante, es de suma importancia intervenir, pues los golpes en áreas como cabeza, cuello, pecho y abdomen son peligrosos. Si el golpe o la contusión no presenta edema o eritema (inflamación o coloración roja de la zona), conserva su forma normal (sin deformidad), tiene movilidad adecuada (sin parestesias) y posee su fuerza, se descartan posibles signos de alarma, por lo tanto, se puede realizar un manejo con el protocolo PEACE AND LOVE.

The infographic details the PEACE AND LOVE protocol, which is a modern approach to managing soft tissue injuries. It consists of the following components:

- P (PROTECTION):** Avoid activities and movements that increase pain during the first few days after injury.
- E (ELEVATION):** Elevate the injured limb higher than the heart as often as possible.
- A (AVOID ANTI-INFLAMMATORIES):** Avoid taking anti-inflammatory medications as they reduce tissue healing. Avoid icing.
- C (COMPRESSION):** Use elastic bandage or taping to reduce swelling.
- E (EDUCATION):** Your body knows best. Avoid unnecessary passive treatments and medical investigations and let nature play its role.

These five steps are followed by an ampersand (&) and the second part of the protocol:

- L (LOAD):** Let pain guide your gradual return to normal activities. Your body will tell you when it's safe to increase load.
- O (OPTIMISM):** Condition your brain for optimal recovery by being confident and positive.
- V (VASCULARISATION):** Choose pain-free cardiovascular activities to increase blood flow to repairing tissues.
- E (EXERCISE):** Restore mobility, strength and proprioception by adopting an active approach to recovery.

The logo for Running Clinic is located at the bottom of the infographic.

Figura 10 Dubois and esculier (2019)



Se recomienda en caso de no mejoría, una evaluación médica por medio de una cita prioritaria con su EPS. Si uno o más de los signos mencionados anteriormente se encuentran positivos (están presentes) se debe activar el SEM y evitar el mayor movimiento de la extremidad. Ahora, si el golpe fue en cabeza, cuello, pecho y/o abdomen, por seguridad y para descartar lesiones internas, se debe activar el SEM, mientras éstos llegan a la escena, se conserva la calma y se realiza vigilancia al estado del paciente; si está orientado, sabe dónde está, está consciente, entre otros.

#### **6.6.4 En caso de fracturas (Abierta o cerrada):**

Inicialmente se establece contacto con el paciente, un diálogo directo y con seguridad, genera confianza con el herido y ayudará a la labor de brindar apoyo. Se debe identificar el área afectada y evitar el mayor movimiento posible. Si la persona que está en la escena no posee conocimientos de primeros auxilios básicos esto toma mayor valía. En este caso se debe abstenerse a mover de manera viciosa al paciente y centrarse en activar el SEM y vigilar el estado del herido, es muy importante estar al tanto de la temperatura corporal, primordialmente si este está en condiciones como; mojado, con poca vestimenta, si existe un clima inclemente, entre otros.

Si el individuo que ejecuta el procedimiento cuenta con conocimientos de primeros auxilios, luego de activar el SEM y estar en una zona segura, puede proceder a inmovilizar de manera correcta el área afectada (si existe duda abstenerse de realizarlo). Si se visualiza una deformidad con una herida abierta, se sospecha de fractura abierta, siendo así, se debe evitar mover o limpiar con fuerza el área, pues, no hay modo de comprobar el estado en el que se encuentre el hueso. Si se visualiza exposición ósea, NO se inserta nuevamente ni se hace presión, solo se mantiene húmedo con solución salina al 0.9% (verificar fecha de vencimiento).

#### **6.6.5 En caso de golpes en la cabeza:**

Inicialmente se establece contacto con el paciente, un diálogo directo y con seguridad, genera confianza con el herido y ayudará a la labor de brindar apoyo. Si el paciente no responde o se encuentra inconsciente se debe verificar pulso, preferiblemente en el cuello (pulso carotídeo), en la muñeca (pulso radial), en la zona detrás de la rodilla (pulso poplíteo). Si se encuentra pulso (así sea débil) NO se debe hacer RCP, y se debe verificar de manera constante el estado del paciente, evitar posible hipotermia y no mover de forma viciosa al paciente, sobre todo si se sospecha de fractura cervical.

Inmediatamente luego de que sucedió el accidente se debe activar SEM. Si después del golpe el paciente se encuentra despierto, pero desorientado o habla sin sentido, se sospecha trauma encefalocraneal, por lo tanto, se verifica de manera constante el estado de conciencia y mantener siempre vigilada la temperatura corporal. Recuerda, si el paciente habla es porque está respirando sin importar su estado de conciencia. Evitar darle líquidos o alimentos, puesto que, no conocemos su capacidad para deglutir y podemos arriesgar al individuo a una broncoaspiración (ahogamiento).

#### ***6.6.6 En caso de caídas:***

Cuando una persona sufre una caída desde su propia altura o mayor, se sospecha de una lesión cervical, por lo cual se debe preguntar ¿Qué sientes? ¿Tienes hormigueo o no sientes alguna parte de tu cuerpo? ¿Tienes mucho o poco dolor? ¿Eres capaz de mover miembros inferiores o superiores?, si el paciente se logra mover y no siente alguna anomalía, sería importante verificar con un médico para descartar lesiones, pero, si una de las preguntas es positiva se debe activar de manera inmediata el SEM y evitar mover al paciente y solo velar por que siga consciente y que conserve su temperatura.

En caso tal de que el paciente se encuentre inconsciente y se haya verificado pulso, se activa de manera inmediata el SEM y se vigila de manera constante el mismo junto a la respiración y la temperatura

#### ***6.6.7 En caso de paciente sin pulso:***

Cuando un paciente no tiene pulso significa que este tampoco respira, por lo cual se considera, que está en estado de paro, en estos casos al haber descartado la presencia de pulso por lo menos 10 segundos, principalmente el pulso carotídeo, se debe realizar RCP (reanimación cardiopulmonar)

Si se habla de un adulto o un joven con contextura gruesa, se realiza RCP con ambas manos una sobre otra, si el chico no es de contextura grande y no cuenta con signos de pubertad se ejecutará con una mano.

Se deben realizar compresiones sobre el esternón entre los pezones sin desviarse a un lado más que al otro, debe ser central. Si es solo una persona que realiza las compresiones debe hacer entre 100 a 120 compresiones por minuto, no se habla de una ventilación, puesto que, actualmente por las condiciones sanitarias el criterio para permitir esto es tener una mascarilla que no permita

un contacto directo entre el paciente y el auxiliador, si esta está disponible, se debe realizar 30 compresiones por 2 ventilaciones

### **6.7 Consideraciones éticas**

En consecución con lo establecido por la declaración de Helsinki de la AMM se disponen de todas las medidas necesarias para garantizar la privacidad y confidencialidad de los participantes, asimismo, el consentimiento informado de los mismos será necesario para participar en la intervención. Al ser los sujetos de estudio infantes este consentimiento será brindado por parte de los padres, también, a pesar de que los riesgos de la intervención son extremadamente bajos, se le informará de éstos en el mismo consentimiento, así como los beneficios de la intervención, que, según lo evidenciado en la literatura, son vastos. Finalmente, el Club que dispuso de los infantes y éstos mismos, tendrán conocimiento de los resultados de la investigación.

## 7. Resultados

Entorno a datos demográficos fue posible observar que la población estudiada presentan un peso promedio de 32,3 kg, con valores que van desde los 26,45 kg hasta los 37 kg, tienen una edad promedio de 9,29 años con valores de edad de entre los nueve y los diez años, siendo tan solo 2 de los 7 sujetos de diez años mientras los demás tienen nueve, la edad deportiva de los sujetos se distribuye entre uno y cinco años de experiencia con un valor promedio de 3,43, los datos de Talla y envergadura son bastante similares y presentan valores promedio de 1,37 m y 1,39 m respectivamente con valores que parten desde 1,29 m hasta 1,46m, en cuanto a la talla sentado hasta el hombro observamos que el valor promedio es de 46 cm y que los valores oscilan entre los 44,5 y los 48 cm, mientras que en el largo de piernas se obtuvieron valores de entre 74,5 y 87,5 cm con un valor promedio de 80,3 cm, por último los datos obtenidos al medir la distancia entre el acromion y la punta de los dedos de los sujetos arroja valores entre 55,5 y 63 cm con un valor promedio de 59,6 cm (Tabla 2 y 3)

Datos demográficos								
Sujetos	Peso(kg)	Edad (años)	Edad Deportiva (años)	Talla (m)	Envergadura (m)	Talla sentado hasta el hombro (cm)	Largo de Piernas (cm)	Acromion hasta dedos (cm)
1	37	9	4	1,41	1,445	47,5	83,3	62
2	36,9	9	5	1,46	1,445	48	83	63
3	30,55	10	3	1,3	1,32	45,5	76,5	56,7
4	32,55	10	4	1,38	1,43	45	82	62
5	27,5	9	5	1,34	1,34	45,5	75,5	55,5
6	35,15	9	1	1,43	1,43	46	87,5	62
7	26,45	9	2	1,29	1,325	44,5	74,5	56,5

Tabla 2 Datos demográficos

Descriptivos			
		Estadístico	Error estándar
Peso(kg)	Media	32,3000	1,63124
Edad (años)	Media	9,29	,184
Edad Deportiva (años)	Media	3,43	,571
Talla (m)	Media	1,3729	,02466
Envergadura (m)	Media	1,39071	,022292
Talla sentado hasta el hombro (cm)	Media	46,000	,4880
Largo de Piernas (cm)	Media	80,329	1,8396
Acromion hasta dedos (cm)	Media	59,671	1,2309

*Tabla 3 Medias de los datos demográficos*

Tras tomar los datos de pre-test del test de movilidad activa de flexión de tronco Wells-Dillon fue posible observar cómo los sujetos obtuvieron valores heterogéneos que oscilan entre los 7,4 y los 21,6 cm, con un valor promedio 14,18 cm, mientras que en el pos-test de la misma prueba se obtuvieron valores de entre 7 y 23,5 cm con un valor promedio 15,77 cm mostrando un cambio de aproximado de 1,59 cm entre los promedios existiendo casos de sujetos con cambios entre -0,6 y 3,3 cm. (Tabla 4 y 5)

En cuanto a los datos de pre-test del test de movilidad pasiva de flexión de tronco Krauss-Weber fue posible observar que los valores de los sujetos se encontraban en un promedio de 13,64 cm con valores de sujetos que oscilan entre los 6 y 21,6 cm, mientras que los valores de pos-test poseen un promedio de 14,72 cm mostrando una diferencia aproximada de 1,08 cm con respecto al promedio del pre-test, estando estos valores de pos-test distribuidos entre los 5 y los 23 cm mostrando así cambios individuales de entre -1 cm hasta 2,5 cm.(Tabla 4 y 5)

Sujetos	Pre-test Wells (cm)	Pos-Test Wells (cm)	Pre-Test Krauss (cm)	Pos-Test Krauss (cm)
1	14,3	17,6	13,7	16,2
2	21,6	23,5	21,6	23
3	17	18,2	17	18,7
4	12	11,4	10,3	12,3
5	7,5	10	8	8,7
6	7,4	7	6	5
7	19,5	22,7	18,9	19,2

*Tabla 4 Datos de Pre-Pos Test en CM*

Descriptivos			
		Estadístico	Error estándar
Pre-test Wells (cm)	Media	14,186	2,1082
Pos-Test Wells (cm)	Media	15,771	2,4218
Pre-Test Krauss (cm)	Media	13,643	2,2020
Pos-Test Krauss (cm)	Media	14,729	2,4065

*Tabla 5 Medias de los datos Pre-Pos Test en CM*

Tras calcular los ángulos obtenidos con base en los datos de pre-test del test de movilidad activa de flexión de tronco Wells-Dillon fue posible observar cómo los sujetos obtuvieron ángulos que oscilan entre los  $142,71^\circ$  y los  $159,82^\circ$ , con un valor promedio  $151,85^\circ$ , mientras que en el pos-test de la misma prueba se obtuvieron ángulos de entre  $146,06^\circ$  y  $164,45^\circ$  con un valor promedio  $154,48^\circ$  mostrando un cambio de aproximado de  $2,6^\circ$  entre los promedios existiendo casos de sujetos con cambios entre  $-0,8^\circ$  y  $6,1^\circ$ . (Tabla 6 y 7)

En cuanto a los datos de pre-test del test de movilidad pasiva de flexión de tronco Krauss-Weber fue posible observar que los valores de los sujetos se encontraban en un promedio de 151,04° con valores de sujetos que oscilan entre los 143,37° y 159,82°, mientras que los valores de pos-test poseen un promedio de 152,74° mostrando una diferencia aproximada de 1,70° con respecto al promedio del pre-test, estando estos valores de pos-test distribuidos entre los 144,12° y los 162,35° mostrando así cambios individuales de entre -1,40° hasta 3,63°.(Tab 6 y 7)

Sujetos	Angulo de Cadera Pre-test(wells)	Angulo de cadera en Pos-Test(Wells)	Angulo de Cadera Pre-test(Krauss)	Angulo de cadera en Pos-Test(Krauss)
1	150,9783072	155,9011834	150,129971	153,751597
2	159,8234949	163,3205405	159,823495	162,351948
3	155,7335439	157,6870448	155,733544	158,531418
4	147,8597026	146,9893277	145,418648	148,298877
5	142,7165095	146,0648878	143,37892	144,312008
6	147,5237043	146,9471363	145,52557	144,129322
7	158,3207272	164,4582865	157,296668	157,805148

*Tabla 6 Datos Pre-Pos Test en Grados*

Descriptivos			
		Estadístico	Error estándar
Ángulo de Cadera Pre-test(wells) (grados)	Media	151,850855669760000	2,387211185600080
Ángulo de cadera en Pos-Test(Wells) (grados)	Media	154,481201002874000	2,982866022298210
Ángulo de Cadera Pre-test(Krauss) (grados)	Media	151,043830936323000	2,487366965337380
Ángulo de cadera en Pos-Test(Krauss) (grados)	Media	152,740045590038000	2,749491455274820

*Tabla 7 Medias de los datos Pre-Pos Test en Grados*

## 7.1 Análisis estadístico

Se realizaron pruebas de normalidad a todas las variables del estudio, realizando en este caso la prueba de Shapiro-Wilk para poblaciones inferiores a 30 sujetos, gracias a estos resultados es posible observar como todos los datos a excepción de las variables edad, envergadura y Acromion hasta dedos poseen una distribución normal dado que los valores obtenidos son en su mayoría superiores a 0.05.(Tabla 8) Dado que las variables desenlace presentan una distribución normal se procede a realizar pruebas paramétricas, en este caso específico prueba t para muestras emparejadas para observar los cambios entre el pre y post test de las pruebas realizadas.

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Peso(kg)	,908	7	,379
Edad	,600	7	,000
Edad Deportiva	,915	7	,432
Talla	,943	7	,666
Envergadura	,772	7	,022
Talla sentado hasta el hombro	,905	7	,365
Largo de Piernas	,911	7	,405
Acromion hasta dedos	,789	7	,032
Pre-test Wells	,932	7	,568
Pre-Test Krauss	,958	7	,803



Ángulo de Cadera Pre-test(wells)	,945	7	,687
Ángulo de Cadera Pre-test(Kraus)	,899	7	,327

Tabla 8 Prueba de Normalidad de las variables

Fue posible observar tras la realización de la prueba T para muestras emparejadas que el cambio entre pre y pos test de la prueba de Wells-dillon para evaluar movilidad activa muestra un cambio en el promedio de -1.5857cm y tiene un valor p de 0.039 siendo este valor inferior a 0.05 con lo cual es posible determinar que este cambio entre el pre y pos test es estadísticamente significativo. También fue posible observar cómo el cambio entre pre y pos test de la prueba Krauss-Weber para movilidad pasiva muestra un cambio en el promedio de -1.0857cm, pero presenta un valor de p de 0.052 siendo un valor superior a 0.05 con lo cual este cambio no es estadísticamente significativo. Posterior a esto se observa nuevamente el promedio de cambio entre pre y pos test de la prueba Wells-dillon sin embargo midiendo esta vez el ángulo de flexión de cadera mostrando un cambio en el promedio de -2.63° y un valor P de 0.039 siendo este menor a 0.05 con lo cual este cambio se considera estadísticamente significativo. Por último, fue posible observar también el cambio entre el pre y pos test de la prueba Krauss-weber medido en el promedio del ángulo de flexión de cadera, donde es posible observar un cambio de -1.69° con un valor P de 0.043 siendo un valor inferior a 0.05 con lo que también es un cambio que puede considerarse estadísticamente significativo. (Tabla 9)

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	g l	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Pa r 1	Pre-test Wells - Pos-Test Wells	-1,5857	1,5994	,6045	-3,0649	-,1065	-2,623	6	,039

Pa r 2	Pre-Test Krauss - Pos-Test Krauss	-1,0857	1,1852	,4480	-2,1819	,0104	- 2,42 4	6	,052
Pa r 3	Ángulo de Cadera Pre- test(wells ) - Ángulo de cadera en Pos- Test(Well s)	- 2,63034533311 3920	2,64008971854 5680	,99786011916 7197	- 5,07202108448 8970	- ,18866958173 8879	- 2,63 6	6	,039
Pa r 4	Angulo de Cadera Pre- test(Kraus s) - Ángulo de cadera en Pos- Test(Krau ss)	- 1,69621465371 4920	1,75934545014 9350	,66497007590 6880	- 3,32333781310 8160	- ,06909149432 1674	- 2,55 1	6	,043

*Tabla 9 T-test para muestras emparejadas*

## 8. Discusión

El protocolo CRAC utilizado en este estudio logró mejoras estadísticamente significativas en el rango de movilidad pasivo y activo tras las 6 semanas de aplicación, concordando con los resultados de estudios previos como los planteados por; Millner, hardoon y Lindsay 2022, Rowlands; Marginson, Lee, J. 2003; Ryan 2010; Burgess 2019; Feland y Marin, 2004. Esto da cuenta de la eficacia de combinar la inhibición recíproca y la inhibición autogénica, siendo este un método que se posiciona fuertemente para la mejora de la flexibilidad

Otras variables a considerar como la edad y el punto del cuál partían los sujetos, da cuenta de que no tienen una influencia preponderante en la evolución de los individuos según lo traslucido en el estudio, puesto que, hubo sujetos que partieron con un resultado alto en el pre-test y aun así lograron una mejora considerable, cuestión que también fue posible observar en individuos con un punto de partida bajo o medio.

Otro factor sustancial que se observó a lo largo de la aplicación del protocolo CRAC es que requiere un elevado trabajo desde el punto de vista volitivo de los sujetos intervenidos, dado que, el protocolo requiere en la fase inicial una contracción isométrica máxima y en la fase final consta de una contracción de los músculos antagonistas del movimiento para conseguir el rango máximo de movilidad de manera activa, lo que tiene implicancias para la correcta ejecución del CRAC, siendo la tolerancia al esfuerzo prolongado y la voluntad del individuo para efectuar de manera idónea el protocolo, factores que pueden influenciar en el estímulo que se busca por medio del CRAC. Dos casos sumamente atrayentes ,son el caso del sujeto 1 y el sujeto 7, los cuáles obtuvieron una mejora similar en Cm (centímetros) entre pre y pos test del test de movilidad activa Wells-Dillon, teniendo una mejora en Cm de 3,3 y 3,2 Cm respectivamente ,muestra de que dos individuos que contaban con un punto de partida considerablemente discrepante, lograron mejoras similares, sin embargo si entremos a observar los datos demográficos es posible observar que el sujeto 7 tiene medidas de talla y alcance considerablemente inferiores a las del sujeto 1 con lo que cuando se observa la evolución de los sujetos en término de los grados de flexión de tronco que alcanzaron en pre y pos test es posible observar cómo el sujeto 1 logró una flexión de tronco 4,93° más profunda tras el tratamiento, mientras el sujeto 7 obtuvo una evolución de 6,13° de flexión de tronco tras el tratamiento, muestra que a pesar del resultado aparentemente igual al del sujeto 1 este sujeto logró una evolución inclusive superior a lo observable a primera vista analizando solo la distancia alcanzada en el test. Es de destacar la posible importancia del método CRAC en

individuos con larga experiencia en el deporte, dado que según lo observado los cambios obtenidos en la evaluación de la movilidad activa fueron superiores comparados con los resultados obtenidos al momento de evaluar la movilidad pasiva, esto podría verse influenciado por el trabajo previo que los deportistas llevaban antes de la intervención, donde el trabajo de movilidad iba principalmente enfocado desde una metodología pasiva, con lo que el aporte del método CRAC pudo aportar esa variabilidad necesaria para alcanzar esos rangos de movilidad ampliados de manera activa por medio de la fuerza de los músculos agonistas del movimiento.

## **9. Conclusiones**

Este estudio evidencia la utilidad del método CRAC, puesto que tras el protocolo aplicado los sujetos lograron aumentos sustanciales en el rango de movilidad activo y pasivo, se espera que estos hallazgos puedan inspirar a otros estudios, abordando poblaciones más bastas y en deportes donde la flexibilidad sea un factor determinante del rendimiento deportivo, así como también, poblaciones con cuantiosa experiencia deportiva.

## **10. Recomendaciones**

Cabe recomendar la importancia de investigaciones futuras respecto a la realización de un estudio controlado y aleatorizado, donde sea posible contemplar los cambios generados por el CRAC frente a un grupo control en poblaciones como la intervenida en este estudio y, finalmente, encomendar estudios de manera crónica, superiores a las seis semanas, donde se evidencie el efecto de este método por largos periodos de exposición.



## Referencias

Thomas, E., Bianco, A., Paoli, A., & Palma, A. (2018). The relation between stretching typology and stretching duration: the effects on range of motion. *International journal of sports medicine*, 39(04), 243-254.

MEDICA, E. M. Effect of three types of flexibility training on active and passive hip range of motion.

Rowlands, A. V., Marginson, V. F., & Lee, J. (2003). Chronic flexibility gains: effect of isometric contraction duration during proprioceptive neuromuscular facilitation stretching techniques. *Research quarterly for exercise and sport*, 74(1), 47-51.

Konrad, A., & Tilp, M. (2014). Increased range of motion after static stretching is not due to changes in muscle and tendon structures. *Clinical biomechanics*, 29(6), 636-642.

Bandy, W. D., & Irion, J. M. (1994). The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. *Physical therapy*, 74(9), 845-850.

Kraus, H., & Hirschland, R. P. (1954). Minimum muscular fitness tests in school children. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 25(2), 178-188.

Ayala, F., de Baranda, P. S., de Ste Croix, M., & Santonja, F. (2012). Fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach: revisión sistemática. *Revista Andaluza de Medicina del deporte*, 5(2), 57-66.

Wells, K. F., & Dillon, E. K. (1952). The sit and reach—a test of back and leg flexibility. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 23(1), 115-118.



Uzunov, V. (2008). Stretching Scientifically Part II: Stretching methods, the pros and cons to each method. *Gym Coach Journal*, 2, 6-14.

Millner, R , Hardoon V y , lindsay D (2022). Improvements in the range of motion, power and agility in active people utilizing multiple muscle contract-relax-antagonist-contract (CRAC) stretches. *Journal of Physical Education and Sport ® (JPES)*, Vol. 22 (issue 2), Art 36, pp. 281 - 288, February 2022 online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 © JPES

Manso, J. Valdivieso, M, Caballero, J (1996). Bases teóricas del entrenamiento deportivo.. Madrid. Gymnos editorial.

Weineck , J. (2010). Entrenamiento total. Paidotribo

Kim, S. H. (2006). Flexibilidad Extrema. Guía completa de estiramientos para artes marciales. Barcelona: Paidotribo

Robles Fuentes, A., Vernetta Santana, M. y López Bedoya, J. (2009). Taxonomía de las técnicas de estiramiento. *Educación Física y Deportes* 13 (129).

Segura, R. (2006). Fitness: Flexibilidad. Beneficios del entrenamiento de la flexibilidad. *Alto Rendimiento: Ciencia deportiva, entrenamiento y fitness*, 3, (30)

Failde Pérez, J.C. (2003). La flexibilidad. Una revisión de los conceptos más importantes a tener en cuenta para su desarrollo. *Comunicaciones Técnicas*, 5.

Brasileiro, J.S., Faria, A.F. and Queiroz, L.L. (2007). Influência do resfriamento e do aquecimento local na flexibilidade dos músculos isquiotibiais. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 11 (1), 57-61.

Costa, L.O.P., Costa, L.C.M., Mendes, P.L., Cançado, R.L., Lara, K.L., Lima, M.D. and Pozzi, G.C. (2006). Efeitos do aquecimento por ultrassom e atividade física aeróbica na flexibilidade do tríceps sural humano – um estudo comparativo. *Fisioterapia em Movimento*, 19, (2), 19-24

Blázquez Sánchez, D. (2004). *El calentamiento. Una vía para la autogestión de la actividad física*. (1ª edición). Barcelona: INDE.

Anrich, C. (2008). *Stretching y movilidad*. (1ª edición). Badalona: Paidotribo.

Lardner, R. (2001). Stretching and flexibility: its importance in rehabilitation. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 5(4), 254- 263.

Anderson, B, and Burke, ER. (1991). Scientific, medical, and practical aspects of stretching. *Clin Sports Med*, 10, 63-86

Gonçalves, R., Gurjão, A.L.D. and Gobbi, S. (2007). Efeitos de oito semanas do treinamento de força na flexibilidade de idosos. *Rev Bras cineantropom desempenho hum.*, 9(2).

Decoster, L.C., Scanlon, R.L., Horn, K.D. and Cleland, J. (2004). Standing and supine hamstring stretching are equally effective. *Journal of Athletic Training*, 39, (4), 330-335

Delgado Fernández, M., Gutiérrez Sainz, A. y Castillo Garzón, M.J. (1997). *Entrenamiento Físico-Deportivo y alimentación. De la infancia a la edad adulta*. (1ª edición). Barcelona: Paidotribo.

Donskoi, D. y Zatsiorski, V. (1988). *Biomecánica de los ejercicios físicos*

González Núñez, A. M. (2005). Algunas consideraciones acerca del entrenamiento de la flexibilidad en el taekwondo. *Educación Física y Deportes*, 10 (87)

Mani E, Kirmizigil B, Tüzün EH. Effects of two different stretching techniques on proprioception and hamstring flexibility: a pilot study. J Comp Eff Res. 2021 Sep;10(13):987-999. doi: 10.2217/cer-2021-0040. Epub 2021 Jul 7. PMID: 34231374.

Sharman, M.J, Cresswell, A.G & Riek S. (2005). Proprioceptive Neuromuscular Facilitation stretching. Sports Medicine. 36(11):929-939

Sands. B.(1984). Coaching Women's Gymnastics. Champaign: Illinois, Human Kinetics Publishers, Inc

Alter M.J. (1998). Sport Stretch (2nd Ed). Champaign: Illinois, Human Kinetics

Funk D.C., Swank, A.M., Mikla B.M., Fagan T.A., and Farr B.K. (2003). Impact of prior exercise on hamstring flexibility: A comparison of proprioceptive neuromuscular facilitation and static stretching. Journal of Strength and Conditioning Research. 17(3):489-492

David, D.S., Ashby, P.E., McCale, K.L., McQuain, J.A., & Wine, J.M. (2005). The effectiveness of 3 stretching techniques on hamstring flexibility using consistent stretching parameters. Journal of Strength and Conditioning Research. 19(1):27- 32

Rees, S.S., Murphy, A.J., Watsfield, M.L., McLachlan, K.A., & Coutts A.J., (2007). Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on stiffness and force production characteristics of the ankle in active women. Journal of Strength and Conditioning Research. 21(2):572-577

*Dubois and esculier. Soft tissue injuries simply need PEACE & LOVE. british journal of sports and medicine (2019)*

Konrad, A., Gad, M. & Tilp, M. (2014). *Effect of PNF stretching training on the properties of human muscle and tendon structures. Scandinavian Journal of Medicine & Science in sports, 25(3), 346-355*

*Asociación Médica Mundial (AMM). Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones con seres humanos*

Villarejo, D., Belmonte, J., Cejudo, A., & Elvira, J. (2019). Efectos de un programa de estiramientos FNP sobre el salto y la flexibilidad en jugadores profesionales de fútbol sala. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias Del Deporte, 8(2), 35-42.* doi:10.6018/sportk.391731

Behm, D.G., Blazevich, A. J., Kay, A.D., & McHugh, M. (2016). Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 41(1), 1-11.* doi:10.1139/apnm-2015-0235

IOHOM, G. (2002). *Clinical Assessment of Postoperative Pain. Postoperative Pain Management, 102-108.* doi:10.1016/b978-1-4160-2454-5.50016-3

Thong, I. S. K., Jensen, M. P., Miró, J., & Tan, G. (2018). *The validity of pain intensity measures: what do the NRS, VAS, VRS, and FPS-R measure? Scandinavian Journal of Pain, 18(1), 99-107.* doi:10.1515/sjpain-2018-0012

Miró, J., Castarlenas, E., de la Vega, R., Solé, E., Tomé-Pires, C., Jensen, M. P., ... Racine, M. (2015). *Validity of three rating scales for measuring pain intensity in youths with physical disabilities. European Journal of Pain, 20(1), 130-137.* doi:10.1002/ejp.704

Von Baeyer, C. L., Spagrud, L. J., McCormick, J. C., Choo, E., Neville, K., & Connelly, M. A. (2009). *Three new datasets supporting use of the Numerical Rating Scale (NRS-11)*

for children's self-reports of pain intensity. *Pain*, 143(3), 223–227.  
doi:10.1016/j.pain.2009.03.002

Sánchez-Rodríguez, E., Miró, J., & Castarlenas, E. (2012). *A comparison of four self-report scales of pain intensity in 6- to 8-year-old children*. *Pain*, 153(8), 1715–1719.  
doi:10.1016/j.pain.2012.05.007

Muanjai, P., Jones, D.A., Mickevicius, M. *et al.* The effects of 4 weeks stretching training to the point of pain on flexibility and muscle tendon unit properties. *Eur J Appl Physiol* 117, 1713–1725 (2017). <https://doi.org/10.1007/s00421-017-3666-1>

Blazevich AJ, Cannavan D, Waugh CM *et al* (2014) Range of motion, neuromechanical, and architectural adaptations to plantar flexor stretch training in humans. *J Appl Physiol* 117:452–462. doi:[10.1152/jappphysiol.00204.2014](https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00204.2014)

Magnusson SP (1998) Passive properties of human skeletal muscle during stretch maneuvers. A review. *Scand J Med Sci Sports* 8:65–77

Folpp, H., Deall, S., Harvey, L. A., & Gwinn, T. (2006). *Can apparent increases in muscle extensibility with regular stretch be explained by changes in tolerance to stretch?* *Australian Journal of Physiotherapy*, 52(1), 45–50. doi:10.1016/s0004-9514(06)70061-7

Hatano, G., Suzuki, S., Matsuo, S., Kataura, S., Yokoi, K., Fukaya, T., ... Iwata, M. (2017). *Hamstring Stiffness Returns More Rapidly After Static Stretching Than Range of Motion, Stretch Tolerance, and Isometric Peak Torque*. *Journal of Sport Rehabilitation*, 1–23.  
doi:10.1123/jsr.2017-020

Mizuno T, Matsumoto M, Umemura.. Viscoelasticity of the muscle-tendon unit is returned more rapidly than range of motion after stretching. *Scand J Med Sci Sports*. 2013;23:23–30.

Matsuo S, Suzuki S, Iwata M, Hatano G, Nosaka K. Changes in force and stiffness after static stretching of eccentrically-damaged hamstrings. *Eur J Appl Physiol.* 2015;115:981–991

Miyamoto, N., Hirata, K., Miyamoto-Mikami, E. *et al.* Associations of passive muscle stiffness, muscle stretch tolerance, and muscle slack angle with range of motion: individual and sex differences. *Sci Rep* 8, 8274 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-26574-3>

Pareja Marcano, J. M. (s. f.). *Resolución de triángulos*. Recuperado 25 de abril de 2022, de <https://www.universoformulas.com/matematicas/trigonometria/resolucion-triangulos/>

### **Anexos**

En los anexos se incluye material complementario que apoya la documentación investigativa, tales como consentimientos informados, entrevistas, material fotográfico, etc. Evite incluir material que puede estar protegido por derechos de autor, tales como pruebas psicológicas, fragmentos de libros, artículos de revistas, patentes, etc. Recuerda no incluir en tu documento datos de personas o entidades objetos de la investigación, tales como nombres, apellidos, cédulas, números telefónicos, consentimientos informados con datos personales (Resolución 8430 de 1993), nombres de empresas sin el consentimiento escrito del representante legal, fotografías en primer plano de personas (especialmente de menores de edad) y demás información que pueda contravenir los principios emitidos en la Ley Estatutaria 1581 de 2012 (Ley de protección de datos personales).

Los siguientes anexos contienen documentos de interés para el proceso de trabajo de grado, así como trucos y recomendaciones que surgen constantemente en la elaboración de un documento en Word.

## Anexo 1. Datos Crudos obtenidos

Sujetos	Peso(kg)	Edad	Edad Deportiva	Talla	Envergadura
1	37	9	4	1,41	1,445
2	36,9	9	5	1,46	1,445
3	30,55	10	3	1,3	1,32
4	32,55	10	4	1,38	1,43
5	27,5	9	5	1,34	1,34
6	35,15	9	1	1,43	1,43
7	26,45	9	2	1,29	1,325

Pre-test Wells	Pos-Test Wells	Pre-Test Krauss	Pos-Test Krauss
14,3	17,6	13,7	16,2
21,6	23,5	21,6	23
17	18,2	17	18,7
12	11,4	10,3	12,3
7,5	10	8	8,7
7,4	7	6	5
19,5	22,7	18,9	19,2

Talla sentado hasta el hombro	Largo de Piernas	Acromion hasta dedos
47,5	83,3	62
48	83	63
45,5	76,5	56,7
45	82	62
45,5	75,5	55,5
46	87,5	62
44,5	74,5	56,5

Angulo de Cadera Pre-test(wells)	Angulo de cadera en Pos-Test(Wells)	Angulo de Cadera Pre-test(Krauss)	Angulo de cadera en Pos-Test(Krauss)
150,9783072	155,9011834	150,1299714	153,7515971
159,8234949	163,3205405	159,8234949	162,3519483
155,7335439	157,6870448	155,7335439	158,5314185
147,8597026	146,9893277	145,4186478	148,2988773
142,7165095	146,0648878	143,3789203	144,312008
147,5237043	146,9471363	145,5255699	144,1293216
158,3207272	164,4582865	157,2966682	157,8051483

## Anexo 2. Consentimiento de los padres o tutores de los sujetos

### **EL EFECTO CRÓNICO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD BASADO EN FNP (CRAC) EN CLAVADISTAS INFANTILES**

Instituto Universitario de Educación Física, Universidad de Antioquia.

Investigadores.

Principales: Bryan David López Rivera (estudiante de entrenamiento deportivo Universidad de Antioquia) y Jairo Ernesto Espinosa Ospina (estudiante de entrenamiento deportivo Universidad de Antioquia)

Asesor: Profesor Diego Armando García Gómez (Licenciado en Educación Física, Maestría en Desarrollo Humano, Universidad de Antioquia)

#### **Introducción.**

La presente es una investigación a nivel de estudios de pregrado que será realizada en la ciudad de Medellín. La cual tiene como propósito, Analizar el efecto de un plan de entrenamiento de la flexibilidad basado en el método FNP (CRAC) en clavadistas infantiles del club de clavados Alcatraz.

En el ámbito deportivo se ha brindado casi que una nula atención a la flexibilidad, utilizando métodos antiguos y quizás arcaicos que pueden generar sufrimiento y lesiones a los implicados, por ello, nos vemos en la necesidad de intentar hacer un pequeño cambio en esto, sobretodo en el deporte de los clavados, intentando generar un cambio a través de los métodos de la flexibilidad como el FNP (CRAC) que ha evidenciado grandes mejoras en la flexibilidad activa, pasiva y que permitirá brindarle un mayor bagaje de planificación a las partes implicadas.

Siendo así, queremos invitarlos (as) a participar del estudio con la premisa de buscar las mejores alternativas de entrenamiento entorno a la flexibilidad en esta modalidad deportiva y para ello estaremos dispuestos a brindarle toda la información y responder a todas sus dudas referentes al mismo, de la forma más clara y precisa posible.

Debido a lo importante que es para nosotros dar a conocer a cabalidad todos los pormenores del presente estudio, solicitamos la lectura y posterior aprobación con su(s) firma(s) de este consentimiento informado.



### **Selección de participantes**

Estamos invitando a todos los integrantes de la categoría infantil del Club de clavados Alcatraz y que quieran participar en un plan de entrenamiento basado en el método FNP (CRAC)

### **Participación Voluntaria**

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria, usted puede elegir participar o no hacerlo. El hecho de que no participe no va a influir en nada sobre lo que la universidad le pueda brindar. Una vez empezado el estudio usted puede retirarse del mismo, sin que esto implique alguna sanción o reprimenda en su contra.

### **Duración**

Para la presente investigación se invitará a la totalidad de niños pertenecientes a la categoría infantil, durante un periodo de 8 semanas que dure el estudio, las cuales corresponderán a 8 semanas de intervención y 2 días de evaluación

### **Descripción del Proceso e información sobre la intervención**

Durante el tiempo que duré el estudio usted se comprometerá a asistir con su niño a las valoraciones que se tienen programadas y a las sesiones de entrenamiento que se le indiquen, las sesiones consistirán en la realización un método FNP (CRAC) para la flexibilidad, este protocolo tiene una duración aproximada de 30-35 segundos por ejecución, se llevará a cabo 3 veces por sesión y con una frecuencia semanal de 5, El protocolo CRAC que se llevará a cabo a lo largo de la intervención tendrá tres variantes al momento de su ejecución para de esta forma evitar la monotonía y por consiguiente la pérdida de motivación de los sujetos, este protocolo consiste en una fase inicial de contracción del antagonista, el cual será el músculo estirado, esta fase tendrá una duración de 10 segundos, esta fase de contracción en su primera variante se realizará ubicando un cubo de espuma, bajo los talones de los sujetos experimentales y se les indicará que deben aplastar este cubo realizando una contracción máxima voluntaria de los isquiosurales, la segunda variante se realizará de la misma forma, pero con los sujetos recostados en el suelo y con las piernas contra una pared aplastando el mismo cubo contra ésta y, por la tercera variante se realizará de manera unipodal y realizando la contracción con la ayuda de un compañero que será el que brinde la resistencia, durante esta fase se le dará constante ánimo a los sujetos buscando mantener al máximo esta contracción, acto seguido se retiran los cubos y se entra en una fase de relajación la cual tiene una duración de 5 segundos y se procede a la fase de estiramiento pasivo de la musculatura, donde se les indica a los sujetos que realicen su posición en "B" como es conocida en el deporte y se les da ayuda pasiva para que de esta forma alcancen un mayor rango, en el caso de la segunda variante esta ayuda pasiva será brindada por la gravedad, dado que, se realizará este estiramiento en posición de plié, mientras que en

el caso de la tercera variante, la fuerza externa será aplicada por parte del compañero, esta fase tiene una duración de 10 segundos, inmediatamente después de terminada esta fase, continúa la fase de contracción del agonista, donde se les indicará a los sujetos que deben intentar mantener la posición alcanzada de manera activa o superarla sin ayudas pasivas utilizando exclusivamente la musculatura agonista del movimiento, esta última fase tiene una duración de 10 segundos.

### **Riesgos**

Los riesgos a los cuales serán sometidos los individuos están definidos como de riesgo mínimo (Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud), considerándose solamente como riesgos los propios de la práctica deportiva.

### **Derecho a negarse o retirarse**

Usted tiene derecho a no ser partícipe de este estudio, el no hacerlo no le afectará en ninguna forma frente a las relaciones con la Universidad de Antioquia o con el club de clavados Alcatraz, de igual forma queremos aclarar que la participación en el estudio es voluntaria y queda en total libertad de abandonar el mismo en el momento que lo considere pertinente.

### **Beneficios**

Si su hijo participa en esta investigación, tendrá los siguientes beneficios: posiblemente mejorará su flexibilidad sin mayores riesgos lesivos y con el mínimo dolor y tiempo posible.

### **Confidencialidad**

La información recolectada será manejada de manera confidencial y sólo los investigadores tendrán acceso a ella. No será compartida ni entregada a nadie excepto a los investigadores y a quienes analicen los datos. Los datos que usted suministre solo se utilizarán con fines de la investigación.

### **Comunicación de los Resultados**

El conocimiento que obtengamos por realizar esta investigación se compartirá con usted antes de que se haga disponible al público. No se compartirá información individual que permita identificar a quien pertenecen los datos. Los resultados serán publicados para que otras personas interesadas puedan aprender de nuestra investigación.

### **A Quién Contactar**

Si tiene cualquier pregunta puede hacerlas ahora o más tarde, incluso después de haberse iniciado el estudio, para ello puede contactar a los investigadores principales del estudio:

Bryan David López Rivera  
Estudiante Investigador  
Club de clavados Alcatraz  
Estudiante de Entrenamiento Deportivo  
IUEFD - Universidad de Antioquia

Correo electrónico: [Bryan.lopez@udea.edu.co](mailto:Bryan.lopez@udea.edu.co)  
Teléfono: 300 5968728  
Dirección: Calle 62 # 61-19

Jairo Ernesto Espinosa  
Estudiante Investigador  
Club de clavados Alcatraz  
Estudiante de Entrenamiento Deportivo  
IUEFD - Universidad de Antioquia

Correo electrónico: [Ernesto.espinosa@udea.edu.co](mailto:Ernesto.espinosa@udea.edu.co)  
Teléfono: 321 6249429  
Dirección: Calle 75A #73-08

**EL EFECTO CRÓNICO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD BASADO EN FNP  
(CRAC) EN CLAVADISTAS INFANTILES**

Grupo de Investigación en Ciencias Aplicadas a la Actividad Física y el Deporte  
Línea de Investigación en Entrenamiento Deportivo  
Instituto Universitario de Educación Física. Universidad de Antioquia

**Investigadores**

Jairo Ernesto Espinosa Ospina (Universidad de Antioquia)  
Bryan David Lopez Rivera (Universidad de Antioquia)

Se me invitó a participar en la investigación "EL EFECTO CRÓNICO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD BASADO EN FNP (CRAC) EN CLAVADISTAS INFANTILES". Se me informó que los riesgos son bajos, que hay algunos beneficios para mí y que no se me recompensará con dinero; los beneficios que tendré serán el resultado del programa de entrenamiento que reciba durante el tiempo de la intervención y el poder conocer el nivel de flexibilidad que tengo antes y después de la intervención. Se me ha proporcionado el nombre de los investigadores que pueden ser fácilmente contactados en caso de tener preguntas o se quiera tratar alguna situación especial.

He leído la información que se me proporcionó. Tuve la oportunidad de preguntar sobre ella y me contestaron satisfactoriamente las preguntas que realicé. Consiento voluntariamente participar en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la misma en cualquier momento sin que afecte mi relación y derechos con la Universidad de Antioquia.

Nombre del Participante Emiliano Cano Marin

Firma del Participante Emiliano Cano Dacey Cano

Fecha 01-03-22



**EL EFECTO CRÓNICO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD BASADO EN FNP (CRAC) EN CLAVADISTAS INFANTILES**

Grupo de Investigación en Ciencias Aplicadas a la Actividad Física y el Deporte  
Línea de Investigación en Entrenamiento Deportivo  
Instituto Universitario de Educación Física. Universidad de Antioquia

**Investigadores**

Jairo Ernesto Espinosa Ospina (Universidad de Antioquia)  
Bryan David Lopez Rivera (Universidad de Antioquia)

Se me invitó a participar en la investigación "EL EFECTO CRÓNICO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD BASADO EN FNP (CRAC) EN CLAVADISTAS INFANTILES". Se me informó que los riesgos son bajos, que hay algunos beneficios para mí y que no se me recompensará con dinero; los beneficios que tendré serán el resultado del programa de entrenamiento que reciba durante el tiempo de la intervención y el poder conocer el nivel de flexibilidad que tengo antes y después de la intervención. Se me ha proporcionado el nombre de los investigadores que pueden ser fácilmente contactados en caso de tener preguntas o se quiera tratar alguna situación especial. He leído la información que se me proporcionó. Tuve la oportunidad de preguntar sobre ella y me contestaron satisfactoriamente las preguntas que realicé. Consiento voluntariamente participar en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la misma en cualquier momento sin que afecte mi relación y derechos con la Universidad de Antioquia.

Nombre del Participante Maria Angel Giraldo G.

Firma del Participante Maria Angel Giraldo G. Monica M Gonzalez

Fecha 1 marzo 2022.

**EL EFECTO CRÓNICO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD BASADO EN FNP  
(CRAC) EN CLAVADISTAS INFANTILES**

Grupo de Investigación en Ciencias Aplicadas a la Actividad Física y el Deporte  
Línea de Investigación en Entrenamiento Deportivo  
Instituto Universitario de Educación Física, Universidad de Antioquia

**Investigadores**

Jairo Ernesto Espinosa Ospina (Universidad de Antioquia)  
Bryan David Lopez Rivera (Universidad de Antioquia)

Se me invitó a participar en la investigación "EL EFECTO CRÓNICO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD BASADO EN FNP (CRAC) EN CLAVADISTAS INFANTILES". Se me informó que los riesgos son bajos, que hay algunos beneficios para mí y que no se me recompensará con dinero; los beneficios que tendré serán el resultado del programa de entrenamiento que reciba durante el tiempo de la intervención y el poder conocer el nivel de flexibilidad que tengo antes y después de la intervención. Se me ha proporcionado el nombre de los investigadores que pueden ser fácilmente contactados en caso de tener preguntas o se quiera tratar alguna situación especial.

He leído la información que se me proporcionó. Tuve la oportunidad de preguntar sobre ella y me contestaron satisfactoriamente las preguntas que realicé. Consiento voluntariamente participar en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la misma en cualquier momento sin que afecte mi relación y derechos con la Universidad de Antioquia.

Nombre del Participante David Osorio

Firma del Participante Hernán Osorio

Fecha 1-03-22

**EL EFECTO CRÓNICO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD BASADO EN FNP (CRAC) EN CLAVADISTAS INFANTILES**

Grupo de Investigación en Ciencias Aplicadas a la Actividad Física y el Deporte  
Línea de Investigación en Entrenamiento Deportivo  
Instituto Universitario de Educación Física. Universidad de Antioquia

**Investigadores**

Jairo Ernesto Espinosa Ospina (Universidad de Antioquia)

Bryan David Lopez Rivera (Universidad de Antioquia)

Se me invitó a participar en la investigación "EL EFECTO CRÓNICO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD BASADO EN FNP (CRAC) EN CLAVADISTAS INFANTILES". Se me informó que los riesgos son bajos, que hay algunos beneficios para mí y que no se me recompensará con dinero; los beneficios que tendré serán el resultado del programa de entrenamiento que reciba durante el tiempo de la intervención y el poder conocer el nivel de flexibilidad que tengo antes y después de la intervención. Se me ha proporcionado el nombre de los investigadores que pueden ser fácilmente contactados en caso de tener preguntas o se quiera tratar alguna situación especial.

He leído la información que se me proporcionó. Tuve la oportunidad de preguntar sobre ella y me contestaron satisfactoriamente las preguntas que realicé. Consiento voluntariamente participar en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la misma en cualquier momento sin que afecte mi relación y derechos con la Universidad de Antioquia.

Nombre del Participante Juan Manuel Villada

Firma del Participante PAULA MOJINA

Fecha 11/03/2022

**EL EFECTO CRÓNICO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD BASADO EN FNP (CRAC) EN CLAVADISTAS INFANTILES**

Grupo de Investigación en Ciencias Aplicadas a la Actividad Física y el Deporte  
Línea de Investigación en Entrenamiento Deportivo  
Instituto Universitario de Educación Física. Universidad de Antioquia

**Investigadores**

Jairo Ernesto Espinosa Ospina (Universidad de Antioquia)

Bryan David Lopez Rivera (Universidad de Antioquia)

Se me invitó a participar en la investigación "EL EFECTO CRÓNICO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD BASADO EN FNP (CRAC) EN CLAVADISTAS INFANTILES". Se me informó que los riesgos son bajos, que hay algunos beneficios para mí y que no se me recompensará con dinero; los beneficios que tendré serán el resultado del programa de entrenamiento que reciba durante el tiempo de la intervención y el poder conocer el nivel de flexibilidad que tengo antes y después de la intervención. Se me ha proporcionado el nombre de los investigadores que pueden ser fácilmente contactados en caso de tener preguntas o se quiera tratar alguna situación especial.

He leído la información que se me proporcionó. Tuve la oportunidad de preguntar sobre ella y me contestaron satisfactoriamente las preguntas que realicé. Consiento voluntariamente participar en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la misma en cualquier momento sin que afecte mi relación y derechos con la Universidad de Antioquia.

Nombre del Participante Jerónimo Giraldo González  
Firma del Participante Sneider Giraldo  
Fecha 01 marzo de 2022



**EL EFECTO CRÓNICO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD BASADO EN FNP (CRAC) EN CLAVADISTAS INFANTILES**

Grupo de Investigación en Ciencias Aplicadas a la Actividad Física y el Deporte  
Línea de Investigación en Entrenamiento Deportivo  
Instituto Universitario de Educación Física. Universidad de Antioquia

**Investigadores**

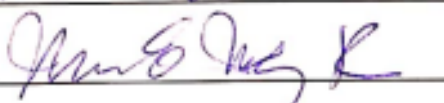
Jairo Ernesto Espinosa Ospina (Universidad de Antioquia)

Bryan David Lopez Rivera (Universidad de Antioquia)

Se me invitó a participar en la investigación "EL EFECTO CRÓNICO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD BASADO EN FNP (CRAC) EN CLAVADISTAS INFANTILES". Se me informó que los riesgos son bajos, que hay algunos beneficios para mí y que no se me recompensará con dinero; los beneficios que tendré serán el resultado del programa de entrenamiento que reciba durante el tiempo de la intervención y el poder conocer el nivel de flexibilidad que tengo antes y después de la intervención. Se me ha proporcionado el nombre de los investigadores que pueden ser fácilmente contactados en caso de tener preguntas o se quiera tratar alguna situación especial.

He leído la información que se me proporcionó. Tuve la oportunidad de preguntar sobre ella y me contestaron satisfactoriamente las preguntas que realicé. Consiento voluntariamente participar en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la misma en cualquier momento sin que afecte mi relación y derechos con la Universidad de Antioquia.

Nombre del Participante Valeria Vélez Vélez

Firma del Participante 

Fecha 02/03/2022

**EL EFECTO CRÓNICO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD BASADO EN FNP  
(CRAC) EN CLAVADISTAS INFANTILES**

Grupo de Investigación en Ciencias Aplicadas a la Actividad Física y el Deporte  
Línea de Investigación en Entrenamiento Deportivo  
Instituto Universitario de Educación Física. Universidad de Antioquia

**Investigadores**

Jairo Ernesto Espinosa Ospina (Universidad de Antioquia)

Bryan David Lopez Rivera (Universidad de Antioquia)

Se me invitó a participar en la investigación "EL EFECTO CRÓNICO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD BASADO EN FNP (CRAC) EN CLAVADISTAS INFANTILES". Se me informó que los riesgos son bajos, que hay algunos beneficios para mí y que no se me recompensará con dinero; los beneficios que tendré serán el resultado del programa de entrenamiento que reciba durante el tiempo de la intervención y el poder conocer el nivel de flexibilidad que tengo antes y después de la intervención. Se me ha proporcionado el nombre de los investigadores que pueden ser fácilmente contactados en caso de tener preguntas o se quiera tratar alguna situación especial.

He leído la información que se me proporcionó. Tuve la oportunidad de preguntar sobre ella y me contestaron satisfactoriamente las preguntas que realicé. Consiento voluntariamente participar en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la misma en cualquier momento sin que afecte mi relación y derechos con la Universidad de Antioquia.

Nombre del Participante Jerónimo Aguirre M.

Firma del Participante Anllela Montoya

Fecha 02/03/2022

### Anexo 3. Asentimiento de los sujetos

#### Asentimiento Informado

#### Proyecto de Investigación

#### EL EFECTO CRÓNICO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD BASADO EN FNP (CRAC) EN CLAVADISTAS INFANTILES

Este asentimiento está dirigido a los deportistas de la categoría Novatos A, pertenecientes al Club de clavados Alcatraz y seleccionados para participar en esta investigación.

#### Información

Somos un grupo de investigadores del Instituto Universitario de Educación Física y Deporte (IUEFD) de la Universidad de Antioquia y Entrenadores que queremos verificar si el método del entrenamiento de la flexibilidad (CRAC) es efectivo. Queremos informarte de qué se trata el estudio que deseamos hacer e invitarte a participar. Si aceptas la invitación y deseas participar, debes firmar un documento en el que se indica que aceptas; si no quieres participar, no habrá ningún problema y continuarás con el entrenamiento convencional.

En este estudio queremos evaluar el efecto del método de entrenamiento de la flexibilidad CRAC. Todos los participantes serán evaluados para determinar cuál es el nivel de Flexibilidad actual; en estas pruebas, cada uno debe hacer el máximo esfuerzo para poder conocer su verdadera capacidad. Una de las pruebas es el Test de wells con el cual evaluaremos la capacidad de flexionar el tronco para alcanzar el máximo rango desde una posición sentada. En otra de las pruebas conocido como el Test de Krauss-weber se realizará la misma evaluación pero desde una posición de pie.

Adicionalmente, se harán medidas de talla y peso corporal, se grabarán videos de algunas pruebas y se tomarán fotografías de los participantes durante la ejecución de las pruebas. Los videos, fotos y los resultados de la evaluación sólo serán vistos por los evaluadores y no los verá nadie más. Estas valoraciones no serán utilizadas para seleccionar a los mejores, ni para hacer un ranking, se utilizarán solamente para determinar el nivel de flexibilidad.

La participación en el estudio no tiene ningún riesgo adicional o diferente al que se tiene siempre que se entrena clavados.

Fuiste elegido para participar en el estudio porque estás en el rango de edad y categoría a la cual va dirigido el trabajo. Si aceptas participar, podrás conocer el nivel de tu flexibilidad y podrás participar en el grupo que realizará un entrenamiento especial para mejorar la flexibilidad.

Si aceptas participar y luego cambias de opinión, podrás retirarte del estudio cuando tú lo quieras, no tendrás que solicitar permiso ni a tus padres ni a los investigadores y podrás continuar con tus actividades normales.

Cuando el estudio termine te contaremos a ti y a todos los compañeros que participen, cuál fue el resultado de las pruebas y de la comparación entre los resultados iniciales y posteriores a la intervención. Le entregaremos al club un informe que podrá ser leído por todos los entrenadores para que ellos también se enteren sobre cuál es el nivel de la flexibilidad de los participantes.

Los investigadores aseguramos que se mantendrá un total respeto por la privacidad e integridad de los participantes y que en cada una de las sesiones de evaluación, estará presente un entrenador del club.

Si tienes alguna pregunta ahora o después, puedes hacerla a alguno de los investigadores, a tus padres, familiares o entrenadores.

Si eliges participar de esta investigación, también te daremos una copia de esta información para ti. Puedes pedir a tus padres que la examinen si quieres.

Jairo Ernesto Espinosa  
Estudiante Investigador  
Club de clavados Alcatraz  
Estudiante de Entrenamiento Deportivo  
IUEFD - Universidad de Antioquia

Correo electrónico: [Ernesto.espinosa@udea.edu.co](mailto:Ernesto.espinosa@udea.edu.co)  
Teléfono: 321 6249429  
Dirección: Calle 75A #73-08

Bryan David López Rivera  
Estudiante Investigador -  
Club de clavados Alcatraz  
Estudiante de Entrenamiento Deportivo  
IUEFD - Universidad de Antioquia

Correo electrónico: [Bryan.lopez@udea.edu.co](mailto:Bryan.lopez@udea.edu.co)  
Teléfono: 300 5968728  
Dirección: Calle 62 # 61-19

**Formulario de Asentimiento**

**Proyecto de Investigación**

**EL EFECTO CRÓNICO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD BASADO EN FNP  
(CRAC) EN CLAVADISTAS INFANTILES**

Entiendo que la investigación consiste en la evaluación de un método de entrenamiento de la flexibilidad. Entiendo que debo participar en las pruebas de evaluación indicadas y en las sesiones de entrenamiento, que debo seguir las instrucciones de los entrenadores y que debo esforzarme al máximo para obtener los mejores resultados.

Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo. Sé que puedo retirarme cuando quiera. He leído esta información (o se me ha leído la información) y la entiendo. Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo. Entiendo que cualquier cambio se discutirá conmigo.

**Acepto participar en la investigación.**

Nombre del niño/a Juan Manuel Villada Molina

Firma del niño/a: Juan Manuel Villada Molina

Fecha: 03/3/2022  
(Día/mes/año)

**Testigo:**

He sido testigo de la lectura exacta del documento de asentimiento al participante potencial y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que ha dado su asentimiento libremente.

Nombre del testigo (diferente de los padres) Felipe Pérez C.

Firma del testigo [Firma]

Fecha 3 Mayo  
(Día/mes/año)



**Formulario de Asentimiento**

**Proyecto de Investigación**

**EL EFECTO CRÓNICO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD BASADO EN FNP  
(CRAC) EN CLAVADISTAS INFANTILES**

Entiendo que la investigación consiste en la evaluación de un método de entrenamiento de la flexibilidad. Entiendo que debo participar en las pruebas de evaluación indicadas y en las sesiones de entrenamiento, que debo seguir las instrucciones de los entrenadores y que debo esforzarme al máximo para obtener los mejores resultados.

Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo. Sé que puedo retirarme cuando quiera. He leído esta información (o se me ha leído la información) y la entiendo. Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo. Entiendo que cualquier cambio se discutirá conmigo.

**Acepto participar en la investigación.**

Nombre del niño/a Jerónimo Aguirre

Firma del niño/a: Jerónimo Aguirre

Fecha: Jueves marzo  
(Día/mes/año)

Testigo:

He sido testigo de la lectura exacta del documento de asentimiento al participante potencial y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que ha dado su asentimiento libremente.

Nombre del testigo (diferente de los padres) Felipe Pérez G.

Firma del testigo 

Fecha 3 Marzo  
(Día/mes/año)

## Proyecto de Investigación

### EL EFECTO CRÓNICO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD BASADO EN FNP (CRAC) EN CLAVADISTAS INFANTILES

Entiendo que la investigación consiste en la evaluación de un método de entrenamiento de la flexibilidad. Entiendo que debo participar en las pruebas de evaluación indicadas y en las sesiones de entrenamiento, que debo seguir las instrucciones de los entrenadores y que debo esforzarme al máximo para obtener los mejores resultados.

Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo. Sé que puedo retirarme cuando quiera. He leído esta información (o se me ha leído la información) y la entiendo. Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo. Entiendo que cualquier cambio se discutirá conmigo.

**Acepto participar en la investigación.**

Nombre del niño/a maica angel g

Firma del niño/a: maica angel g

Fecha: 03/03/22  
(Día/mes/año)

Testigo:

He sido testigo de la lectura exacta del documento de asentimiento al participante potencial y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que ha dado su asentimiento libremente.

Nombre del testigo (diferente de los padres) Felipe Pérez C.

Firma del testigo [Firma]

Fecha 3 Marzo  
(Día/mes/año)

**Formulario de Asentimiento**

**Proyecto de Investigación**

**EL EFECTO CRÓNICO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD BASADO EN FNP  
(CRAC) EN CLAVADISTAS INFANTILES**

Entiendo que la investigación consiste en la evaluación de un método de entrenamiento de la flexibilidad. Entiendo que debo participar en las pruebas de evaluación indicadas y en las sesiones de entrenamiento, que debo seguir las instrucciones de los entrenadores y que debo esforzarme al máximo para obtener los mejores resultados.

Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo. Sé que puedo retirarme cuando quiera. He leído esta información (o se me ha leído la información) y la entiendo. Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo. Entiendo que cualquier cambio se discutirá conmigo.

**Acepto participar en la investigación.**

Nombre del niño/a Jerónimo Giraldo Gonzalez

Firma del niño/a: Jerónimo

Fecha: 03/03/22

(Día/mes/año)

Testigo:

He sido testigo de la lectura exacta del documento de asentimiento al participante potencial y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que ha dado su asentimiento libremente.

Nombre del testigo (diferente de los padres) Felipe Pérez C.

Firma del testigo [Firma]

Fecha 3 febrero 2020

(Día/mes/año)



**Formulario de Asentimiento**

**Proyecto de Investigación**

**EL EFECTO CRÓNICO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD BASADO EN FNP  
(CRAC) EN CLAVADISTAS INFANTILES**

Entiendo que la investigación consiste en la evaluación de un método de entrenamiento de la flexibilidad. Entiendo que debo participar en las pruebas de evaluación indicadas y en las sesiones de entrenamiento, que debo seguir las instrucciones de los entrenadores y que debo esforzarme al máximo para obtener los mejores resultados.

Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo. Sé que puedo retirarme cuando quiera. He leído esta información (o se me ha leído la información) y la entiendo. Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo. Entiendo que cualquier cambio se discutirá conmigo.

**Acepto participar en la investigación.**

Nombre del niño/a David O

Firma del niño/a: [Firma]

Fecha: 2022/3/31  
(Día/mes/año)

**Testigo:**

He sido testigo de la lectura exacta del documento de asentimiento al participante potencial y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que ha dado su asentimiento libremente.

Nombre del testigo (diferente de los padres) Felipe Pérez C.

Firma del testigo [Firma]

Fecha 31/03/2022  
(Día/mes/año)

Formulario de Asentimiento

Proyecto de Investigación

EL EFECTO CRÓNICO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD BASADO EN FNP  
(CRAC) EN CLAVADISTAS INFANTILES

Entiendo que la investigación consiste en la evaluación de un método de entrenamiento de la flexibilidad. Entiendo que debo participar en las pruebas de evaluación indicadas y en las sesiones de entrenamiento, que debo seguir las instrucciones de los entrenadores y que debo esforzarme al máximo para obtener los mejores resultados.

Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo. Sé que puedo retirarme cuando quiera. He leído esta información (o se me ha leído la información) y la entiendo. Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo. Entiendo que cualquier cambio se discutirá conmigo.

Acepto participar en la investigación.

Nombre del niño/a VALERIA VÉLEZ

Firma del niño/a: VALERIA

Fecha: 03/03/2022  
(Día/mes/año)

Testigo:

He sido testigo de la lectura exacta del documento de asentimiento al participante potencial y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que ha dado su asentimiento libremente.

Nombre del testigo (diferente de los padres) Felipe Pérez C.

Firma del testigo [Firma]

Fecha 03/03/2022  
(Día/mes/año)

## Formulario de Asentimiento

### Proyecto de Investigación

#### EL EFECTO CRÓNICO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD BASADO EN FNP (CRAC) EN CLAVADISTAS INFANTILES

Entiendo que la investigación consiste en la evaluación de un método de entrenamiento de la flexibilidad. Entiendo que debo participar en las pruebas de evaluación indicadas y en las sesiones de entrenamiento, que debo seguir las instrucciones de los entrenadores y que debo esforzarme al máximo para obtener los mejores resultados.

Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo. Sé que puedo retirarme cuando quiera. He leído esta información (o se me ha leído la información) y la entiendo. Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo. Entiendo que cualquier cambio se discutirá conmigo.

#### Acepto participar en la investigación.

Nombre del niño/a Emiliano Cano

Firma del niño/a: Emiliano Cano

Fecha: 03/03/2022  
(Día/mes/año)

#### Testigo:

He sido testigo de la lectura exacta del documento de asentimiento al participante potencial y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que ha dado su asentimiento libremente.

Nombre del testigo (diferente de los padres) Felipe Pérez C.

Firma del testigo [Firma]

Fecha 03/03/2022  
(Día/mes/año)