

Incidencia de un programa de flexibilidad fundamentado en el método de facilitación neuromuscular propioceptiva, en el nivel de amplitud musculo-articular de la articulación coxofemoral en patinadoras del club San Pedro Claver del municipio de Tuluá, en el año 2023

Isabela González Escobar

Carolina Gutiérrez Pimentel

Línea de investigación: Pedagogía de la Motricidad y la Cultura Física

Sublínea: Pedagogía de la Sociomotricidad y el Deporte

Unidad Central del Valle del Cauca

Facultad de Ciencias de la Educación

Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deporte

Tuluá–Valle del Cauca

2023

Incidencia de un programa de flexibilidad fundamentado en el método de facilitación neuromuscular propioceptiva, en el nivel de amplitud musculo-articular de la articulación coxofemoral en patinadoras del club San Pedro Claver del municipio de Tuluá, en el año 2023

Isabela González Escobar

Carolina Gutiérrez Pimentel

Trabajo para optar el título de

Licenciado en Educación Física, Recreación y Deporte

Director Albeiro Dávila Grisales

Codirector Diana Milena Bedoya Salazar

Unidad Central del Valle del Cauca

Facultad de Ciencias de la Educación

Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deporte

Tuluá–Valle del Cauca

2023

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Tuluá, 14 de enero de 2024

## **Agradecimientos**

Agradecemos a Dios que nos ha dotado de sabiduría, inteligencia, fuerza y energía que nos impulsa para el cumplimiento de nuestras metas en nuestro proceso formativo para optar por nuestro título profesional.

En segundo lugar, a nuestros padres por su apoyo y dedicación que nos brindaron, agradecemos a las personas que hicieron posible este proyecto y principalmente nos acompañaron a lo largo de la formación académica.

Agradecemos a la Unidad Central del Valle del Cauca UCEVA por brindarnos la oportunidad y los medios académicos para el desarrollo de nuestro potencial, especialmente a nuestro director magister Albeiro Dávila Grisales por brindarnos las herramientas y conocimientos que hicieron posible el desarrollo de nuestro trabajo de grado.

### **Dedicatoria**

A Dios por brindarme vida y salud, a mi familia por ser mi pilar y mi mayor bendición, por no dejarme sola en momentos de adversidad y de nuevos retos, porque sin ellos y su amor incondicional sería difícil llegar hasta aquí.

**Isabela González Escobar**

A Dios principalmente por brindarme vida, salud y bendiciones para alcanzar mis metas, a mi madre por su apoyo incondicional, esfuerzo y amor, a mi tía por su ayuda incondicional, a mi hijo por ser mi mayor inspiración y mi motor para seguir creciendo en las diferentes áreas de mi vida.

**Carolina Gutiérrez Pimentel**

## Tabla de contenido

Resumen.....	11
Abstract.....	12
Introducción .....	13
1 La facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) como método de entrenamiento de la amplitud de movimiento de la articulación coxofemoral en patinadoras preadolescentes .....	20
1.1 Fundamentos neurofisiológicos de la FNP como método de entrenamiento de la movilidad musculo-articular .....	21
1.1.1 <i>Fundamentos generales de la movilidad o flexibilidad</i> .....	22
1.1.2 <i>Factores que inciden en la amplitud de movimiento</i> .....	24
1.1.3 <i>Bases neurofisiológicas de la FNP y principios básicos</i> .....	25
1.2 La movilidad o flexibilidad de la articulación coxofemoral en niñas en edad escolar avanzada .....	29
1.2.1 <i>Características del desarrollo motriz en la edad escolar avanzada</i> .....	30
1.2.2 <i>Comportamiento de la flexibilidad o movilidad en la edad escolar avanzada</i> .....	31
1.3 Influencia de la movilidad en el patinaje modalidad carreras en fase de formación deportiva.....	32
1.3.1 <i>Fundamentos generales de la biomecánica del patinaje y la influencia de la movilidad de la articulación coxofemoral</i> .....	33
1.3.2 <i>Análisis de los grupos musculo-articulares de la articulación coxofemoral en la técnica en recta, en curva y en la llegada (spagat)</i> .....	35
2 Metodología.....	37

2.1	Hipótesis de investigación.....	37
2.2	Hipótesis nula.....	37
2.3	Enfoque .....	37
2.4	Diseño.....	37
2.5	Alcance.....	38
2.6	Variable dependiente.....	38
2.7	Variable independiente.....	38
2.8	Población y muestra .....	42
2.9	Instrumento de evaluación .....	42
2.10	Criterios de inclusión y exclusión .....	42
2.10.1	<i>Criterios de inclusión</i> .....	42
2.10.2	<i>Criterios de exclusión</i> .....	42
2.11	Protocolo .....	43
2.12	Análisis estadísticos .....	44
3	Resultados.....	45
4	Análisis y discusión.....	52
5	Conclusiones.....	55
6	Recomendaciones .....	56
7	Bibliografía.....	57
	Apéndice .....	61

### Listado de tablas

<b>Tabla 1</b> Estadística de media y desviación estándar del test de Spagat lateral por grupo .....	45
<b>Tabla 2</b> Prueba de normalidad y homogeneidad evaluación test Spagat lateral .....	45
<b>Tabla 3</b> Prueba de muestras emparejadas test Spagat lateral .....	46
<b>Tabla 4</b> Prueba de muestras independientes test Spagat lateral .....	46
<b>Tabla 5</b> Estadística de media y desviación estándar del test Janda por grupo .....	47
<b>Tabla 6</b> Prueba de normalidad y homogeneidad evaluación test Janda .....	47
<b>Tabla 7</b> Prueba de muestras emparejadas test Janda .....	48
<b>Tabla 8</b> Pruebas de muestras independientes test Janda .....	49
<b>Tabla 9</b> Estadística de media y desviación estándar del test apertura de piernas por grupo .....	49
<b>Tabla 10</b> Prueba de normalidad y homogeneidad evaluación test apertura de piernas .....	49
<b>Tabla 11</b> Prueba de muestras emparejadas test apertura de piernas .....	50
<b>Tabla 12</b> Prueba de muestras independientes test apertura de piernas .....	51



## Listado de figuras

<b>Figura 1</b> Estructura Periodización Programa FNP Patinadoras .....	40
---	----

**Listado de apéndices**

<b>Apéndice A</b> Resultados obtenidos por medio de la aplicación del test diagnóstico. ....	61
<b>Apéndice B</b> Evidencias fotográficas .....	62
<b>Apéndice C</b> sesión de entrenamiento .....	64

## Resumen

Esta investigación evaluó los efectos de un programa de facilitación neuromuscular propioceptiva dirigida a mejorar los rangos de amplitud músculo articular de la articulación coxofemoral en un grupo de 14 patinadores del club san Pedro Claver del municipio de Tuluá Valle del Cauca en edades de 12 a 13 años, después de diagnosticar por medio de los test, test *Spagat* lateral, test de Janda y test de apertura de piernas (Martínez López, 2002; Weineck, 2005). El programa fue abordado con un enfoque cuantitativo, alcance explicativo y diseño longitudinal con pruebas pre y post donde se contó con un grupo control y un grupo experimental cada uno con 7 participantes. El grupo experimental, fue intervenido mediante un programa de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva durante 16 semanas de forma progresiva dividida a su vez en la cantidad de fases y técnicas del programa. Después de aplicar el programa se apreció que el grupo experimental presentó diferencias estadísticamente significativas mayores a .05 puesto que el 80% del grupo ya mencionado se encontraba en un nivel medio y bajo en su capacidad de amplitud y después de finalizar el programa se evidenció un aumento progresivo y oportuno en la valoración final, pasando a escalas mucho más pertinentes. La aplicación de un programa de FNP fundamentado en las técnicas propias del mismo puede resultar efectivo para mejorar la flexibilidad en la articulación coxofemoral, resaltando el proceso gradual que tuvo el programa iniciando con técnicas de bajo grado de dificultad interpretativa, así mismo, progresivamente se implementaron técnicas con medio grado de dificultad y alto grado de dificultad interpretativa. Por ende, si se pretende obtener mejoras se debe destinar como mínimo 30 minutos por sesión generando así una adherencia para que esta capacidad se desarrolle a niveles oportunos y poder obtener mejores resultados, validando el objetivo de la hipótesis de esta investigación.

**Palabras clave: Flexibilidad, FNP, patinaje, amplitud de movimiento.**

## Abstract

This research evaluated the effects of a proprioceptive neuromuscular facilitation program aimed at improving the ranges of muscle-articular amplitude of the coxofemoral joint in a group of 14 skaters from the San Pedro Claver club in the municipality of Tuluá Valle del Cauca, aged 12 to 13 years. After diagnosing through the tests, lateral *spagat* test, Janda test and leg opening test. The program was approached with a quantitative approach, explanatory scope and longitudinal design with pre and post tests in which there was a control group and an experimental group each with 7 participants. The experimental group was intervened through a PNF program for 16 weeks, progressively divided into the number of phases and techniques of the program. After applying the program, it was noted that the experimental group presented statistically significant differences greater than .05 since 80% of the aforementioned group was at a medium and low level in their breadth capacity and after completing the program the optimal increase in the final assessment is evident, moving to a much more appropriate scale. The application of an FNP program based on its own techniques can be effective in improving flexibility in the coxofemoral joint, highlighting the gradual process that the program had where it began with techniques of low degree of interpretive difficulty, likewise it progressively They implemented techniques with a medium degree of difficulty and a high degree of interpretive difficulty. Therefore, if you intend to obtain improvements, you must allocate at least 30 minutes per session so that this capacity is developed at appropriate levels and to obtain better results, validating the objective of the hypothesis of this research.

**Key words: Flexibility, FNP, skating, range of motion.**

## Introducción

El patinaje sobre ruedas es considerado como un deporte de carácter cíclico en el que predomina la resistencia, de acuerdo a la duración de las pruebas, teniendo en cuenta, que metabólicamente las pruebas más cortas como lo son los 200 m y 300 m, presentan un alto predominio de la glucólisis rápida, que desde el punto de vista condicional es la resistencia a la velocidad hasta llegar a pruebas complejas, como: la combinada, el maratón, etc., en las que la resistencia aeróbica tiene un papel predominante (Acero & Palomino, 2009).

El patinaje es una modalidad deportiva muy practicada en Colombia; cuenta con 26 ligas, y cada liga tiene una gran cantidad de clubes de iniciación deportiva, pertenecientes a diferentes municipios y ciudades de cada departamento; por ejemplo, en el Valle del Cauca, existen más de 50 clubes inscritos a la liga de patinaje del departamento (INDERVALLE, 2019). En vista de la gran cantidad de patinadores en formación, es necesario promover un desarrollo integral de las capacidades motrices; de forma tradicional, en los procesos de formación se enfatiza en el aprendizaje de las técnicas de base y en el desarrollo de la velocidad y la resistencia aeróbica, ahora bien, la flexibilidad es solo utilizada para calentar o para realizar procesos de vuelta a la calma, sin embargo no se le brinda la importancia que requiere. Muchas de las acciones técnicas requieren buenos niveles de flexibilidad, en especial en la articulación coxofemoral; un ejemplo claro de participación de la flexibilidad se manifiesta en la técnica de llegada a meta, conocida como el *spagatta* (Bresin, 2023).

Esta investigación considera muy importante implementar propuestas que complementen los procesos formativos del patinaje infantil, por lo que se pretende determinar si la implementación de un programa de flexibilidad fundamentado en el método de facilitación

neuromuscular propioceptiva, se logra obtener una mejora en la amplitud del movimiento de la articulación coxofemoral en patinadoras en edades entre los 12 y 13 años del club San Pedro Claver del municipio de Tuluá Valle del Cauca, dicho club brinda formación en iniciación deportiva y de alto rendimiento en niños y jóvenes desde los 4 a 16 años.

Por consiguiente para verificar lo anterior, se implementaron las pruebas de apertura de piernas desde tumbado que consiste en ubicarse de manera supina, e intentar hacer una apertura coxofemoral de los miembros inferiores a su máxima amplitud, sin perder el punto central, este es medido con un goniómetro, por otro lado, la prueba de *Spagat* lateral caracterizada por medir la capacidad de amplitud de la articulación coxofemoral, para su realización se debe contar con una superficie de apoyo la cual deberá de ir adjunta a la espalda del deportista, posterior a esto, intentará realizar abducción de los miembros inferiores en el mayor grado posible o lo más cerca al suelo sin perder la postura, además, se aplicó el test de *Janda* de modo que las participantes, ejecutaran una posición decúbito lateral, donde tendrán una pierna de apoyo siendo la que se encuentre con relación al suelo, de allí pasara se procederá a medir su capacidad de elongación de la maculatura abductora, puesto que, en patinadoras estos miembros son los que más se ven implicados en su ejecución (Martínez López, 2002; Weineck, 2005).

Implementado lo anterior, en las pruebas diagnóstico se logró identificar que diez de las 14 niñas intervenidas en la prueba de *Spagat* lateral (ver apéndice A) están por debajo de la escala estándar de la flexión de la cadera la cual va desde los 140° a los 160° y que cuatro de estas están dentro de la media. También se logró evidenciar por medio del test de *Janda*, que diez de las catorce niñas tienen un grado de movilidad entre 40° y 60° lo cual es síntoma de un acortamiento ligero de los músculos abductores, tres de las niñas restantes están en un rango de 60° conforme a lo que indica una capacidad de estiramiento buena y una de ellas tiene un rango de movilidad entre

25° y 40° síntoma de un acortamiento intenso. Por último, en el test de apertura de piernas desde tumbado se pudo apreciar que siete de las catorce niñas están por debajo de la media de fiabilidad que esta entre 86° y 97°; seis de estas están por la media de fiabilidad y una de estas están por encima como se evidencia en la tabla de resultados (ver apéndice A).

Por otro lado, se evidenció que no le dan la importancia suficiente o le dedican el tiempo necesario, creyendo que son ejercicios insignificantes o de menor valor, provocando así, que sus rangos de movimiento sean mucho más limitados, a su vez se puede evidenciar una capacidad motriz poco desarrollada, no obstante, se hace mucho énfasis a entrenar otras capacidades como la resistencia y la fuerza. Esta problemática se logró evidenciar a través de la aplicación de las pruebas *Spagat* lateral, apertura de piernas desde tumbado, y el test de *Janda* (Martínez López, 2002; Weineck, 2005), de acuerdo a lo mencionado, se logró apreciar que su amplitud del movimiento en zonas como la cadera y piernas se encuentran limitada, por ende, se generó la necesidad de implementar un programa de movilidad fundamentado en el método de facilitación neuromuscular propioceptiva, para mejorar la amplitud del movimiento de su cuerpo, haciendo énfasis en la articulación coxofemoral, para que de esta manera, la ausencia de esta capacidad no genere aparición de lesiones, acortamientos musculares, o haya déficit en la realización de rutinas diarias o rangos de amplitud musculo-articular limitados, generando así, deformaciones posturales.

A partir de dicha problemática, el estudio se planteó como pregunta de investigación ¿Cuál es la incidencia de un programa de flexibilidad, fundamentado en el método de facilitación neuromuscular propioceptiva, en el nivel de amplitud musculo-articular de la articulación coxofemoral en patinadoras en edades de 12 a 13 años, del club San Pedro Claver del municipio de Tuluá, en el año 2023?

Por lo tanto, el objetivo general de esta investigación fue determinar la incidencia de un programa de flexibilidad, fundamentado en el método de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) en el nivel de amplitud musculo-articular de la articulación coxofemoral. Para cumplir con este objetivo, inicialmente se identificaron los niveles iniciales del rango de amplitud musculo-articular mediante los test de *spagat* lateral, test de Janda y el test de apertura de piernas; seguidamente, se diseñó y aplicó un programa de flexibilidad, fundamentado en el método de FNP, durante un periodo de 16 semanas. Posteriormente se identificaron los niveles finales del rango de amplitud musculo-articular, y finalmente, se compararon y analizaron los resultados iniciales y finales, tanto del grupo control como del grupo experimental.

Dicho esto, esta investigación surge de la necesidad de crear una propuesta fundamentada en un programa de flexibilidad, basado en el método de facilitación neuromuscular propioceptiva. Esto responde a la necesidad de mejorar la amplitud del movimiento de la articulación coxofemoral en patinadoras. Para ello, se llevaron a cabo pruebas antes y después de la intervención para comprobar si la flexibilidad aporta mejoras en la amplitud musculo-articular. Se espera que las 14 niñas que participen en la intervención cumplan con las condiciones del programa propuesto. Además, se espera que esta intervención fomente la incorporación de prácticas de estiramiento en sus actividades deportivas.

Por esta razón, la presente investigación es pertinente, por ser el patinaje una modalidad deportiva de carácter cíclico, en la que se presentan retracciones de grupos musculares con tendencia al acortamiento, implicados en la articulación coxofemoral, como, por ejemplo, los isquiotibiales, el psoas iliaco y los aductores, presentando gran implicación práctica, al ser acciones



músculo-articulares que se realizan constantemente durante movimiento de traspiés, el *spagat* en la llegada, el empuje del patinaje modalidad carreras. La implementación del método FNP es de gran utilidad metodológica, por ser un método de entrenamiento que estimula mecanismos neurofisiológicos que desencadenan un reflejo miotático inverso, permitiendo una mayor movilidad articular, por lo que se convierte en un aporte disciplinar por ser una alternativa metodológica, diferente a la utilizadas tradicionalmente, como los estiramientos activos y los estiramientos pasivos, entre otros. Para el patinaje modalidad carreras, la utilización del método FNP se convierte en un aporte teórico para la comunidad de entrenadores de formación que lo pueden implementar en situaciones de retracciones musculares. Por ende, la propuesta investigativa es relevante socialmente, ya que favorece los procesos metodológicos relacionados con las capacidades condicionales a la hora de realizar los entrenamientos a la comunidad de patinadores del club San Pedro Claver y de la región centro vallecaucana. Esta investigación se basa en la formulación de fundamentos teóricos que respalden programas de flexibilidad basados en otras metodologías aplicadas al patinaje, teniendo en cuenta sus diversas características, como las rectas, las curvas, el *Spagat*, entre otros. Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo promover el desarrollo de la flexibilidad, especialmente, en un deporte donde a menudo se enfatiza en otros aspectos, como la técnica, la resistencia y la fuerza, mientras que se pasa por alto el entrenamiento de la flexibilidad. Como se puede evidenciar en el patinaje, hay articulaciones que están muy implicadas, siendo una de ellas la articulación coxofemoral.

Dicho esto, se tomó como referencia las siguientes investigaciones las cuales son pertinentes en el proceso de investigación. En primer lugar, a nivel internacional, se analizó el estudio de enfoque cuantitativo y alcance explicativo, realizada por Gunn et al. (2019) a un grupo de 23 estudiantes, distribuidos en tres grupos, dos experimentales y otro control. El objetivo de

esta investigación fue determinar el efecto de dos métodos de estiramiento, en este caso los estiramientos asistidos con implementos y el método de PNF, sobre el nivel de elongación de la musculatura isquiotibial en comparación con el estiramiento estático. Como conclusión, el estudio encontró que los métodos de PNF y de estiramiento asistido con implementos incrementaron el rango de movilidad articular en comparación con el estiramiento estático.

Por otro lado, una investigación cuantitativa que buscó características de la flexibilidad del tren inferior en adolescentes de 14 a 17 años de edad, realizada por Aguilera Ocampo (2021) donde su objetivo fue identificar las características de la capacidad de flexibilidad articular del tren inferior, utilizando una investigación de carácter cuantitativo con un alcance descriptivo y de tipo no experimental, cuya población y muestra fue de carácter no probabilístico a conveniencia y se conformó por 156 estudiantes que cumplieron los criterios de inclusión; como instrumento de recolección se utilizó una caja de aproximadamente 40x40 centímetros con una tapa plana de 65 centímetros de largo, para poder llevar a cabo la aplicación del *test sit and reach* en los estudiantes de 14 a 17 años del Colegio Miguel Ángel Asturias. A su vez, como conclusiones se obtuvo que el mejor promedio del test aplicado a la población estudio es a los 14 años, con una media de +2,46, en contraste con el resultado más bajo del test, el cual fue a los 15 años con una media de -0.547, así mismo, el sexo marcó diferencias, puesto que se observó que el nivel de flexibilidad es mayor en las mujeres con una media de +0.540, con respecto a los hombres con una media de +0.365, hallando una diferencia de 0,175, lo cual demuestra así mayor predominio de esta capacidad física en el sexo femenino; también se evidenció que los procesos de formación deportiva aportan una buena flexibilidad en los adolescentes.

También se analizó el estudio de Bueno et al. (2015) la cual tenía como objetivo valorar si el método de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) genera un desarrollo en las

capacidades físicas de fuerza, flexibilidad y rapidez mucho más significativas que a los métodos convencionales. Esta investigación fue realizada a una población de dos grupos, uno el grupo control y el grupo experimental dividida en 4 mujeres y 4 hombres, en cada grupo, estas personas realizan actividad física con enfoque a salud. Como resultado a esta investigación se pudo evidenciar que el método de facilitación neuromuscular propioceptiva provoca un desarrollo de las capacidades físicas anteriormente mencionadas, de una manera más óptima y superior que los métodos tradicionales, además se confirma la viabilidad de utilizar este método como hipótesis de estudio.

# **1 La facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) como método de entrenamiento de la amplitud de movimiento de la articulación coxofemoral en patinadoras preadolescentes**

El método de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) es una propuesta fundamentada en mecanismos neurofisiológicos (Hindle et al., 2012) que estimulan el nivel de elongación músculo-tendinosa, y por ende el rango de amplitud articular lo que favorece la flexibilidad y movilidad de un grupo músculo-articular. Al respecto, Bueno et al. (2015) consideran que este método, además de mejorar la flexibilidad, estimula la fuerza, sobre todo en acción isométrica, en comparación con otros métodos de entrenamiento de la flexibilidad.

Al implementarse el método de entrenamiento de FNP, no solo se estimula el rango de movilidad articular, sino que permite una mayor eficiencia en la capacidad técnico coordinativa, lo que favorece la técnica de patinaje (Tarazona Rojas, 2016). obtendrá un mejor desarrollo en la capacidad articular o amplitud del movimiento, el cual es el primordial objeto de estudio, a su vez, en otras capacidades físicas que son de suma importancia en un patinador. Por otro lado, es importante destacar según Tarazona Rojas (2016) hace énfasis en la importancia de que el patinador tenga una capacidad condicional determinante para su desarrollo como la flexibilidad, ya que esta debe ser entrenada en su fase sensible de manera pertinente, de manera que se pueda garantizar en un futuro al deportista para que obtenga amplios rangos de movilidad articular, de modo que pueda cumplir con las demandas técnicas y físicas que requiere un patinador para ir evolucionando en su vida deportiva.

A su vez es importante resaltar que el patinaje, es un deporte en el cual se tienen unas demandas muy altas, puesto que, se necesita una combinación perfecta de patrones como la concentración y la coordinación, los cuales, aportan a que se agudice el manejo del espacio y del

equilibrio; por lo tanto, esto hace que se genere un ejercicio pertinente de cada uno de los músculos implicados en este caso los miembros inferiores y la articulación coxofemoral que son las zonas más implicadas. La articulación coxofemoral o de la cadera, es una articulación multiaxial, debido a que tiene unos amplios rangos de movimiento como flexión, extensión, aducción, abducción, rotación interna y rotación externa, siendo esta, una articulación que soporta el peso del propio cuerpo en posturas tanto dinámicas como estáticas.

### **1.1 Fundamentos neurofisiológicos de la FNP como método de entrenamiento de la movilidad musculo-articular**

El FNP es un método de entrenamiento más avanzado al convencional, el cual ayuda a aumentar el rango de movimiento tanto activo como pasivo por medio de una serie de combinaciones de contracciones y estiramientos musculares (Hindle et al., 2012). Este método busca facilitar un movimiento o una actividad para que la persona pueda realizar patrones de movimientos por sí solo y de una manera más coordinada permitiendo, que su respuesta motora se vea mejorada por la estimulación del sistema neuromuscular, sistema central, sistema periférico y los propioceptores. Al respecto, Celis Minigo (2013) analiza el concepto de FNP, iniciando desde su primera sigla entendida por facilitación, pues a través de esta, se puede entender que es la encargada de realizar más fácil la estimulación, claramente teniendo una estrecha relación con el sistema nervioso central, y a su vez fomentando que se genere una sinapsis en las neuronas, por otro lado, como segunda sigla entendida por neuromuscular, esta se interpreta como la estrecha unión entre el sistema nervioso, el sistema muscular y el aparato locomotor, por último, la tercera sigla entendida por propioceptiva, esta es comprendida como una larga red de estímulos propioceptores como lo son los musculo tendinosos, los laberínticos y los articulares.

Por otro lado, es importante afirmar lo que plantea Prentice (2011) pues hace énfasis en que cada músculo del cuerpo contiene distintos tipos de mecanorreceptores, pues estos cuando se estimulan son los encargados de enviar información al sistema nervioso central, dos de estos mecanorreceptores tiene una gran particularidad en el instintivo reflejo del estiramiento, los cuales son el órgano tendinoso de Golgi y el huso neuromuscular, puesto que, ambos tipos de receptores son sensibles o se ven afectados a los cambios en la longitud muscular.

### ***1.1.1 Fundamentos generales de la movilidad o flexibilidad***

Según Álvarez del Villar (1983) el concepto de flexibilidad se refiere a la capacidad física de realizar un movimiento en base a la movilidad articular y elasticidad muscular, generando el máximo rango de movilidad, permitiendo al individuo realizar actividades o ejercicios que requieran de agilidad y destreza.

En la flexibilidad inciden dos factores muy importantes los cuales son: la movilidad articular que es entendida como el grado de movimiento que posee la articulación, está es limitada por un grupo de componentes como los ligamentos, capsulas y cartílagos; el segundo factor corresponde a la elasticidad muscular, consistiendo en la capacidad física de estirarse y volver a su estado natural por medio de una tensión o contracción.

Con respecto a lo anterior, Annicchiarico Ramos (2002) indica que la flexibilidad mejora los rangos de movilidad, previniendo y disminuyendo el riesgo de lesiones, a nivel muscular, como a nivel articular, facilitando en gran medida el aprendizaje de un gesto técnico o cualquier técnica que deseen aprender; asimismo, facilita el desarrollo de otras manifestaciones condicionales y coordinativas, como: la fuerza, la velocidad y la resistencia, el acoplamiento, diferenciación, etc., garantizando de esta forma una amplitud de articular adecuada del gesto

técnico y por lo tanto, generar movimientos naturales y armoniosos, entre otros beneficios a nivel corporal y de salud física.

De acuerdo con Esper Di Cesare (2000), la flexibilidad puede dividirse en:

- ✓ **Flexibilidad general.** Consiste en la movilidad del grupo de articulaciones los cuales pueden generar movimiento en un amplio rango.
- ✓ **Flexibilidad especial.** Esta consiste en una movilidad de muchas de las articulaciones del cuerpo de gran amplitud y puede relacionarse al entrenamiento de un deporte o ejercicio en específico.

Dándole continuidad a los diferentes tipos de flexibilidad González Sánchez et al. (2001) describen tres tipos:

- ✓ **Flexibilidad anatómica.** Se refiere a la capacidad de extensión o flexión de los grupos musculares como de los ligamentos, estos posibilitan y determinan el grado de amplitud del movimiento de acuerdo a la forma natural de cada articulación.
- ✓ **Flexibilidad activa.** Consiste en la máxima amplitud del movimiento que poseen los grupos musculares junto con las articulaciones, esta solo se realiza cuando se aplica una distensión y contracción a los músculos del cuerpo humano.
- ✓ **Flexibilidad pasiva.** Se refiere a la máxima amplitud del movimiento, pero determinada por una fuerza externa ya sea por estimulación o ayuda de algún aparato.

### ***1.1.2 Factores que inciden en la amplitud de movimiento***

El hombre es un ser en movimiento y esta solo es posible gracias al trabajo conjunto de todas las articulaciones junto con el sistema óseo y muscular; se dice que para obtener una buena flexibilidad unos de los componentes como las fibras musculares se debe de tener en cuenta la capacidad de extenderse y relajarse, pero estas, están condicionadas por aspectos externos y limitaciones del organismo propio (Bragança de Viana et al., 2008). Los principales factores que pueden incidir en la flexibilidad y en el movimiento del cuerpo humano están vinculados a aspectos morfofuncionales, biomecánicos y metodológicos, asociados estos últimos a la dosificación y a los tipos de ejercicios realizados (González Sánchez et al., 2001).

Cuando se habla de patrones morfofuncionales, se refiere a la estructura del cuerpo y su función, es decir, el comportamiento de cada una de las partes que se requiere para el movimiento; en la biomecánica se analiza la intensidad, la capacidad y la fuerza del movimiento ya sea estático o dinámico; por último, la metodología hace referencia al correcto uso del cuerpo para el movimiento. Con respecto a la amplitud del movimiento es dependiendo del estado general y físico del cuerpo humano, como también, a los estados de las articulaciones, ligamentos, cápsulas articulares, incluyendo a los límites anatómicos inherentes de cada individuo.

Un factor importante que puede incidir en la movilidad del ser humano es el grado de libertad de cada articulación; según González Sánchez et al. (2001) asegura que la libertad de movimiento se puede clasificar en 3, 2 y 1. Las articulaciones de grado 1, se caracterizan por realizar movimientos de flexión y extensión, las de grado 2, aplican movimientos de flexiones, extensiones y torsiones y las de grado 3, se relacionan con movimientos de flexión, extensión, rotación y circunducción, por ejemplo: la articulación coxofemoral.



Asimismo, la edad y el sexo determinan en gran manera la capacidad de movimiento de cada individuo, puesto que, conlleva al estado físico de las articulaciones, los ligamentos y la elasticidad muscular, la flexibilidad se altera desde las etapas tempranas hasta la vejez; González Sánchez et al. (2001) afirman que la mayor capacidad de flexibilidad en las articulaciones se observa en las edades de 10 a 14 años, con relación a lo anterior, es fundamental elaborar entrenamientos aptos para desarrollar y mejorar las capacidades de las deportistas en estas edades, así pues, la importancia de un buen progreso de la flexibilidad se ve reflejada tanto en el deporte practicado como para la cotidianidad.

Por último, estos autores también señalan que la flexibilidad o movilidad se ve afectada por la temperatura corporal y el ambiente, el horario del día, lesiones, enfermedades y accidentes, historial deportivo como también, los estados emocionales y psicológicos.

### ***1.1.3 Bases neurofisiológicas de la FNP y principios básicos***

El termino de FNP va ligado a la amplitud y libertad del movimiento para corregir alteraciones, siendo este, un elemento rehabilitador usado de manera frecuente para aumentar los rangos de movilidad por medio del estiramiento muscular, por lo tanto, el método se basa en implementar estímulos periféricos superficiales como el tacto y estímulos profundos tales como los estiramientos de músculos y tendones, para así obtener una estimulación en el sistema nervioso con el fin de aumentar la coordinación muscular y la fuerza (Celis Minigo, 2013).

Por lo tanto, es importante tener en cuenta la importancia de la estrecha relación del sistema nervioso central como el sistema nervioso periférico, puesto que, estos sistemas son los encargados de transmitir y procesar la información sensitiva para así, coordinar las funciones corporales. El sistema nervioso central se encuentra conformado por el cerebro y la medula espinal y el sistema nervioso periférico, está constituido por los nervios craneanos y espinales, con respecto a lo

anterior, el sistema nervioso se conforman grupos de células, las cuáles se agrupan en pro de una función. Desde el punto de vista funcional, es importante mencionar que el cerebro está conformado por dos sistemas muy importantes, el sistema nervioso somático, encargado de controlar los músculos estriados de los miembros y a su vez recibir estímulos de las mucosas y la piel; y el sistema nervioso autónomo, encargado de controlar los músculos de las vísceras, glándulas y vasos sanguíneos (Alcaraz Romero, 2001).

Continuando con el análisis neurofisiológico del FNP, Di Santo (2012) menciona como las actividades globales del organismo humano están bajo la dependencia del sistema nervioso, siendo el encargado de emitir tres funciones primordiales:

- **Función sensitiva.** Es la encargada de la recolección, recepción y análisis de información, tanto las generadas por el propio organismo y las externas.
- **Función integradora.** Es la encargada de la reunión o la síntesis de los datos recogidos a cada instante.
- **Función motora.** Es la encargada del envío y la elaboración de ordenes efectoras, tanto para las glándulas, las vísceras y el aparato osteomuscular.

Ahora bien, el sistema nervioso no es una estructura homogénea, sino que hay distintas partes que interactúan, a pesar de asumir funciones particulares, cuando se hace referencia al sistema nervioso, se integran el sistema nervioso central, encargado de la centralización de las informaciones, su síntesis y la preparación de los mensajes efectores, y el sistema nervioso periférico encargado de elaborar los recuerdos, concebir ideas, generar las emociones, planificar los movimientos, y realizar otras funciones como el complejo control de las actividades de nuestro organismo. La información del sistema nervioso viaja a través de las neuronas en forma de señales eléctricas, cuando estas señales llegan a las terminales neuronales, estimulan la

liberación de sustancias químicas llamadas neurotransmisores. Los neurotransmisores viajan a través de las sinapsis, los espacios entre las neuronas, otros tejidos y las células del cuerpo. Los neurotransmisores se pueden dividir en dos tipos: excitatorios e inhibidores. Los neurotransmisores excitatorios estimulan señales eléctricas en otras neuronas y facilitan las respuestas celulares en el cuerpo. Los transmisores inhibidores como su nombre lo indica son los responsables de inhibir la señalización y las respuestas celulares, gracias a estas sustancias, el sistema nervioso regula la actividad de los músculos, las glándulas y sus propios caminos neurales (Di Santo, 2012).

**Principios básicos del FNP.** Los principios de la FNP se fundamentan en principios neurofisiológicos y kinesiológicos, pero, además, en la experiencia clínica; a continuación, se describen estos principios que estimulan al sujeto que está recibiendo esta metodología (Prentice, 2011).

- En primera medida, es fundamental enseñar al sujeto cuáles son los movimientos básicos que conforman un trabajo de FNP de forma secuencial. El preparador físico debe mantener las instrucciones breves y sencillas.
- Luego de aprenderse las fases del FNP, es importante brindar al deportista orientación mirando la extremidad sometida al proceso neurofisiológico, lo que permite que pueda mantener un control sobre dirección y control del movimiento.
- Es importante indicar de forma verbal el tipo de esfuerzo y movimiento voluntario de forma coordinada con la respuesta refleja, utilizándose expresiones empuje, hale que hacen referencia a una contracción isotónica, y sostener que indica mantener en contracción isométrica o de estabilidad, y finalmente relajar.

Según Adler et al. (2012) el objetivo de las técnicas de la FNP es promover y desarrollar los movimientos funcionales a los diferentes grupos musculares a través de los ejercicios propios al método, las técnicas que se utilizan en este método son contracciones musculares concéntricas, excéntricas y estáticas. A continuación, se describen las diferentes técnicas utilizadas en el método de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP):

- **Iniciación Rítmica.** Consiste en los movimientos armoniosos de alguna parte del cuerpo o como tal del cuerpo completo en el rango de amplitud deseado, el cuál empieza de un movimiento pausado y con ayuda y va aumentando hacia un movimiento completo.
- **Combinación de isotónicos.** En esta se utilizan técnicas de contracciones concéntricas, excéntricas y de estabilización de un grupo muscular, es decir, se producen movimientos musculares mientras se aplica una fuerza externa y a su vez, estos grupos son capaz de vencerlas.
- **Inversión de antagonistas.** Estas se dividen en 3 partes:
  - ✓ **Inversión dinámica de los antagonistas (incorpora la inversión lenta).** Se caracteriza principalmente por el cambio de movimiento desde el musculo principal hacia el oponente sin pausa, como, por ejemplo: estos movimientos son observados en actividades como caminar, andar en bicicleta, entre otros.
  - ✓ **Inversión de estabilización.** Consiste en contracciones isotónicas lo que producen elongaciones del musculo, pero con el objetivo de evitar el movimiento y con ordenes explicitas como: “empuje contra mis manos” o “no deje que lo empuje”.

- ✓ **Estabilización rítmica.** Consiste en contracciones isométricas, es decir, el músculo se contrae para producir fuerza, pero este no tiene intenciones de movimiento alguno.
- **Estiramiento repetido (contracciones repetidas).** Esta se divide en 2 partes:
  - ✓ **Estiramiento repetido al inicio del recorrido.** se caracteriza por que el músculo lo llevan más allá del punto de tensión o fuerza y así presenta un reflejo, lo que puede producir el inicio de un movimiento.
  - ✓ **Estiramiento repetido durante el recorrido.** En este caso el reflejo de estiramiento se presenta después de la aplicación de una contracción ya sea concéntrica, excéntrica o de estabilización.
- **Contracción-relajación.** Esta técnica se les conoce a los grupos musculares antagonista como modelo de la resistencia muscular y agonistas a los modelos musculares opuestos.
- **Sostén-relajación.** Esta técnica consiste en aplicarle una fuerza sostenida sin intención de movimiento al músculo seguida de una relajación.
- **Repetición.** Esta se caracteriza por el objetivo explícito de enseñarle mediante las repeticiones el desarrollo motor de las actividades física o funcionales.

## 1.2 La movilidad o flexibilidad de la articulación coxofemoral en niñas en edad escolar avanzada

La flexibilidad, igual que las demás capacidades condicionales, se desarrollan a través de un proceso de estimulación por medio de una carga externa, ya sea ejercicio físico, el entorno tanto físico como social, entre otros aspectos; esta provoca respuestas a nivel de los organismos internos,

por lo tanto, mientras el organismo externo este recibiendo estimulación, el organismo interno, seguirá en proceso de transformación y alteración (Tarazona Rojas, 2016).

El desarrollo de la flexibilidad en las articulaciones y principalmente en la articulación coxofemoral permiten a las niñas en edades entre 10 y 12 años, mejorar los rangos de movilidad, previniendo y disminuyendo el riesgo de lesiones, no solo a nivel muscular sino también a nivel articular, lo que facilita en gran medida el aprendizaje de un gesto técnico o cualquier técnica que deseen aprender; asimismo, facilita el desarrollo de otras manifestaciones condicionales y coordinativas, como la fuerza, la velocidad y la resistencia, el acoplamiento, diferenciación, etc., garantizando de esta forma una amplitud de articular adecuada del gesto técnico y como tal de generar movimientos naturales y armoniosos, entre otros beneficios a nivel corporal y de salud física (González Sánchez et al., 2001; Annicchiarico Ramos, 2002).

### ***1.2.1 Características del desarrollo motriz en la edad escolar avanzada***

El desarrollo motor permite el desarrollo de capacidades motrices, para responder a situaciones motrices que el entorno le exige, existe un proceso por el cual se realiza una progresiva incorporación motriz, que se complementa al realizar intervenciones dando como resultados aprendizajes significativos (Ruiz Pérez, 1987). Por ello, se podrá determinar que el desarrollo motriz en la edad escolar avanzada se caracteriza por una necesidad o deseo que tiene el niño y la niña de aprender, como también, por los rápidos progresos del aprendizaje a nivel motriz; por consiguiente, al realizarse un desarrollo motor trae de la mano un aumento en las capacidades de la condición física como: la fuerza en grupos musculares que van gradualmente en aumento, las capacidades coordinativas en el aspecto de movilidad lo que los capacita para adquirir un

rendimiento de aprendizaje motor considerable con lo cual puede observarse un aumento de intensidad y de velocidad en carrera.

Con respecto al desarrollo motriz, Hahn (1988) señala que existen patrones de locomoción inherentes al ser humano, es decir, presenta un carácter filogenético, los cuales se van desarrollando a medida que se da la maduración biológica, es por ello que a medida que el niño crece y se desarrolla conforme a su crecimiento cronológico este va adquiriendo destrezas, habilidades y potenciales que de manera gradual le servirán para desenvolverse en el medio que lo rodea.

### ***1.2.2 Comportamiento de la flexibilidad o movilidad en la edad escolar avanzada***

Para un buen desarrollo de la flexibilidad y a su vez un buen comportamiento de esta, la flexibilidad necesita de estímulos externos como por ejemplo: ejercicios de movilidad articular o de estiramiento muscular, al implementar estímulos se logra generar una adherencia para realizar movimientos de manera adecuada y que esto traiga consigo un mayor rango de amplitud (Tarazona Rojas, 2016).

En la edad escolar avanzada es de mayor importancia implementar estos ejercicios para facilitar el buen desarrollo de la flexibilidad, pues según González Sánchez et al. (2001) la mayor capacidad de movilidad en las articulaciones se observa en las edades de 10 a 14 años.

Dicho lo anterior, la flexibilidad es la habilidad motriz que más tiempo tarda en adherirse y desarrollarse y como consecuencia de no fortalecerla en los entrenamientos o prácticas del deporte retorna rápidamente a los niveles de iniciales (Di Santo, 2000). En cuanto a ello, se debe aplicar un trabajo constante a las capacidades físicas donde los estímulos del cuerpo se vean reflejados en movimientos con grandes amplitudes lo que hará que las articulaciones, ligamentos,

la elasticidad muscular y otros componentes se mantengan en un buen estado y consigo en los niveles deseados.

### **1.3 Influencia de la movilidad en el patinaje modalidad carreras en fase de formación deportiva**

En un patinador de carreras la flexibilidad es una capacidad condicional determinante para su óptimo desarrollo motor y así obtener unos amplios rangos articulares, es importante destacar lo que nos plantea Di Santo (2012) donde hace énfasis en que la flexibilidad puede ser desarrollada en cualquier edad por medio de un entrenamiento óptimo y adecuado, a su vez varios autores coinciden en afirmar que la etapa más sensible para la entrenabilidad de la flexibilidad está comprendida entre los 9 y 14 años de edad, esto, no quiere decir que superada esta etapa no se puedan obtener rangos articulares amplios o se pueda mejorar esta capacidad, sino que, se entiende que en esta etapa de vida la aplicación de métodos y técnicas tienen mayores resultados y consolidan bases para futuras intervenciones. Por otro lado, Tarazona Rojas (2016) plantea que la base del entrenamiento de la flexibilidad, radica no solo en garantizar un oportuno estado de las diferentes estructuras anatómicas, sino, en obtener un adecuado acondicionamiento específico de estas estructuras a las demandas del patinaje de carreras. Por otro lado, al día de hoy la elasticidad de los niños en la edad escolar primaria está siendo remplazada por un notorio sedentarismo, lo cual no es extraño si los únicos patrones de movimiento que realiza el niño son tomando un dispositivo electrónico, por medio del patinaje se quiere contrarrestar esta triste realidad, dedicándole mayor tiempo a la flexibilidad aplicada a un deporte. Asimismo, Di Santo (2012) plantea el entrenamiento de la amplitud del movimiento en escuelas de formación deportiva como soluciones acertadas, puesto que, el niño asiste varias veces a la semana a la escuela, por lo tanto,



el docente no tiene un programa obligatorio a través de donde deba regir o someterse, lo que hace que los niños suelen encarar con otra actitud los ejercicios y actividades propuestas.

### ***1.3.1 Fundamentos generales de la biomecánica del patinaje y la influencia de la movilidad de la articulación coxofemoral***

Cuando se habla de biomecánica del deporte no solo se hace énfasis a una ciencia sino a un conjunto de varias ciencias las cuáles analizan la mecánica del cuerpo humano, y como este se mueve y actúa de la forma en que lo hace. La biomecánica no solo es un área propia de entrenadores deportivos, sino de un sin fin de profesionales como médicos, fisioterapeutas, biólogos entre otros. Ramón Suarez (2009) nos comparte un poco la manera en que la biomecánica ha sido definida en varios aspectos:

- Son bases mecánicas de la actividad muscular, el estudio de los principios, las relaciones implicadas y la biología.
- Es la aplicación de leyes mecánicas a la estructura viva, pero en especial al aparato locomotor humano.
- Es aquella ciencia que estudia las fuerzas externas e internas que actúan en el cuerpo humano y su efecto.

Teniendo ya una consolidación de algunas definiciones o conceptos acerca de la biomecánica, es pertinente plantear el interés o rol que cumple la biomecánica en un deporte como el patinaje, si bien se sabe, los entrenadores son diariamente confrontados con problemáticas con relación a la técnica, puesto que, tener una buena técnica es vital a la hora de ejercer las actividades del diario vivir, estas interpretaciones biomecánicas son fruto de muchos análisis tanto cuantitativos como cualitativos, por ende, son transformadas en aplicaciones que han tenido un

óptimo resultado en los estudios relacionados con la eficacia, el rendimiento deportivo y la eficiencia.

Por otro lado, Lugea (2017) nos plantea unos principios biomecánicos en el patinaje a tener en cuenta a la hora de determinar el movimiento humano, estos son:

- Principios generales: encargados de la utilización muscular del ciclo acortamiento-estiramiento, minimizar la energía gastada o la limitación de los grupos musculares y control de los grados de libertad que son participes en la cadena del movimiento.
- Principios aplicables a un grupo de actividades: encargados de la rotación simultanea y secuencial de los grupos musculares, el incremento de la aceleración del movimiento, la producción absorción del impulso, la acción y la reacción, y por último la estabilidad.
- Principios específicos aplicados a un movimiento determinado: encargados de la aplicación de los principios mecánicos de manera fluida en el análisis de los movimientos.

Dicho esto, es pertinente también mencionar los métodos para abordar diversas formas de movimiento como lo son la cinemática la cual permite medir parámetros del movimiento en su ejecución a partir de imágenes , la dinámica engloba todas las medidas de fuerza y a su vez la distribución de la presión haciendo posible que se intuya las respuestas del comportamiento dinámico del cuerpo humano, la antropométrica encargada de determinar propiedades y características del aparato locomotor como segmentos corporales, posiciones articulares, entre otros, por último, se tiene la electromiografía ha tenido un mayor reconocimiento los últimos años puesto que, se concentra en la actividad neuromuscular. Al implementar estos métodos, es posible ajustar y describir el movimiento, generando así una mayor comprensión de los mecanismos reguladores y ejecutores internos del movimiento del cuerpo humano (Soares Leite, 2012).

### ***1.3.2 Análisis de los grupos musculo-articulares de la articulación coxofemoral en la técnica en recta, en curva y en la llegada (spagat)***

El cuerpo humano es una maquina compleja, si bien, está compuesta por mecanismos que permiten que funcione de forma correcta, entre todos estos la musculatura corporal es uno de los más importantes, puesto que, el tener unos músculos fuertes y bien cuidados ayudará a que los demás sistemas funcionen mejor. A nivel global en el patinaje de carrera, los gestos técnicos conocidos son cinco: la salida, el *Spagat*, la finalización, la recta y la curva, siendo estos gestos técnicos los cuáles juegan un papel fundamental en las leyes de la mecánica y las características propias de los patinadores.

La articulación coxofemoral es una articulación de carácter esférico, esto hace que obtenga movimientos en tres grados de libertad: flexión y extensión, abducción y aducción, rotación externa e interna. Los principales músculos que actúan en la articulación coxofemoral en sus grados de movimiento son: en la flexión los músculos que actúan son psoas mayor, recto femoral e iliaco asistidos por el sartorio, el tensor de las fascia lata y el pectíneo, en la extensión se tiene al bíceps femoral, semimembranoso, semitendinoso, glúteo mayor y aductor mayor, en la abducción se cuenta con el glúteo menor y medio, asistidos por el sartorio, el piriforme y el tensor de las fascina lata, en aducción se reflejan los aductores largo, mayor, grácil y corto, asistidos por el cuadrado femoral, el pectíneo y las fibras inferiores del glúteo mayor, en rotación externa se cuenta con los gemelos tanto superior como inferior, glúteo mayor, cuadrado femoral, obturador interno, piriforme, asistidos por el sartorio y el obturador externo, por último en la rotación interna los músculos que actúan son los glúteos medios y menor, asistidos por la mayoría de los grupos aductores y el tensor de la fascia lata (Azucas, 2023).

Por ende, se hará un análisis de la ejecución y los grupos musculares implícitos en las técnicas de recta, curva y *spagat*. En la recta el movimiento más significativo es el empuje ya que busca que la pierna alcance su máxima extensión, es decir, efectúa una acción de aceleración dándole un mayor impulso al movimiento, en este caso se realiza un movimiento coordinado de rodilla, pie y tobillo, comprendiendo que los cuádriceps y el tibial anterior sufren una contracción, consiguiente a esto, cuando se ejecuta el empuje se produce una pronación del pie, continuando con una extensión del tobillo y concluyendo con una rotación de las articulaciones de la cadera. En la curva a diferencia de la recta el movimiento se ejecuta a más velocidad, debido a un aumento de la frecuencia y una disminución del paso, en congruencia con el empuje el gesto es menor, los movimientos coordinados en la curva inician generalmente con rotaciones de tipo gradual entre los segmentos corporales de mayor tamaño como el tronco, el hombro y la pelvis, siguiendo con rotaciones de los segmentos con menor masa muscular a los anteriores como lo son las piernas y los brazos, el gesto más complicado dentro de la curva es la coordinación de la cadena cinética, haciendo que se involucren un mayor número de ejes y rotaciones de cada articulación, como lo es la cintura escapular que va hasta los dedos, llegando a un grado de libertad de movimiento mucho más amplio, lo que hará que este gesto se realice de manera controlada para asegurar que la fuerza implicada vaya en una dirección correcta y se genere una pertinente ejecución del movimiento o gesto técnico. Por último, tenemos el *spagat* o llegada, esta posición se caracteriza es porque las piernas están alineadas de manera lateral, a su vez este gesto busca culminar la fase de carrera de una manera más rápida y técnica, o en debido caso antes que el adversario, en esta técnica podemos ver como músculos como los aductores, el pectíneo, los muslos, los isquiotibiales, el glúteo y los cuádriceps se ven implicados en su ejecución (Lugea, 2017).

## **2 Metodología**

### **2.1 Hipótesis de investigación**

El programa de movilidad fundamentado en el FNP presenta efectos significativos en la amplitud del movimiento de la articulación coxofemoral en 14 jóvenes patinadoras del club San Pedro Claver del municipio de Tuluá entre edades de 12 a 13 años.

### **2.2 Hipótesis nula**

El programa de movilidad fundamentado en el FNP no presenta efectos significativos en la amplitud del movimiento de la articulación coxofemoral en 14 jóvenes patinadoras del club San Pedro Claver del municipio de Tuluá entre edades de 12 a 13 años.

### **2.3 Enfoque**

El enfoque de esta investigación fue cuantitativo, ya que al realizar tres tests se obtuvieron datos numéricos que fueron sometidos a un análisis estadístico (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

### **2.4 Diseño**

La investigación tiene un diseño cuasiexperimental de preprueba-posprueba y grupo control, teniendo en cuenta que la muestra fue seleccionada a conveniencia, por estar conformada de forma previa y ser realizada su selección de forma voluntaria (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

## 2.5 Alcance

La investigación tuvo un alcance explicativo porque pretende determinar el impacto que presenta un método de FNP en el rango de movilidad de la articulación coxofemoral. El corte de esta investigación es longitudinal, porque la población es evaluada previamente, intervenida durante 16 semanas y evaluada al final del proceso de intervención (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

## 2.6 Variable dependiente

La variable dependiente de este estudio fueron los rangos de amplitud de la articulación coxofemoral, al realizar las pruebas de *spagat* lateral, test de Janda y apertura de piernas.

## 2.7 Variable independiente

El programa de flexibilidad fundamentado en el método de facilitación neuromuscular propioceptiva estructurado en 4 etapas.

El programa (ver figura 1) planteado en esta investigación se fundamentado en la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva cómo método de entrenamiento de la flexibilidad de la articulación coxofemoral, este programa tuvo una duración de 16 semanas a su vez este método comprende varias técnicas a través de las cuáles pueden ser elegidas aquellas que son pertinentes, entre esas se puede ver las implementadas en este programa: las técnicas de tres etapas siendo las número 13,18,21,27 y 29 las cuáles se entienden cómo aquellas que tienen tres pasos a seguir cómo puede ser, estiramiento no forzado contracción isométrica del músculo agonista y estiramiento forzado estas tienen un grado de interpretación bajo, posterior a ello, se tiene las técnicas de cuatro etapas siendo las 2,4,14,15, 20 y 28 estas pueden tener el mismo paso de la anterior pero cambiaría

también el músculo intervenido y se añadiría un paso más; estas, tienen un bajo grado de interpretación. Por otro lado, se tiene las técnicas de cinco etapas comprendidas por las número 16,17,23 éstas con un medio grado de complejidad y las técnicas 8,22,25 con alto grado de complejidad; por último, se tiene las técnicas de seis etapas siendo las número 5,9,10,11,24,26 y 30 con un alto grado de complejidad de interpretación esta interviene todas las demás fases, pero cambiando su orden y su objetivo.

En este programa cada fase contó con 3 sesiones semanales y su tiempo varía de acuerdo a la cantidad de fases entre mayor número de fases mayor número de tiempo y del mismo modo entre menor número de fases menor tiempo implementado este tiempo va desde los 135 minutos hasta 180 minutos semanales. Es importante recalcar que este programa siempre era aplicado después de terminado el entrenamiento puesto que, si se ejercía de forma contraria podría ser contraproducente en las deportistas.







## **2.8 Población y muestra**

La población de esta investigación fueron patinadoras de club San Pedro Claver Tuluá Valle que cuenta con un grupo de 100 deportistas, se seleccionó una muestra de 14 patinadoras de sexo femenino en edades de 12 a 13 años, la muestra fue seleccionada a conveniencia.

## **2.9 Instrumento de evaluación**

Como instrumentos para esta investigación se implementaron las pruebas de apertura de piernas desde tumbado, este es medido con un goniómetro, por otro lado, se tiene la prueba de *Spagat* lateral y además también se aplicó el test de *Janda* cuyos resultados se categorizaron en grados (Martínez López, 2002; Weineck, 2005).

## **2.10 Criterios de inclusión y exclusión**

### ***2.10.1 Criterios de inclusión***

- La población deberá de pertenecer al club San Pedro Claver del municipio de Tuluá.
- La población está conformada por población del sexo femenino entre edades de 10 a 12 años.
- Las patinadoras que participarán de este estudio deberán de tener firmado el consentimiento informado.

### ***2.10.2 Criterios de exclusión***

- Los deportistas que presente 80% de inasistencia del proceso, no serán tenidos en cuenta en los análisis estadísticos.

- Los deportistas que presenten lesiones músculo-esqueléticas o afecciones respiratorias graves no serán tenidos en cuenta en el proceso investigativo.

## 2.11 Protocolo

Para la aplicación de los test según Martínez López (2002); Weineck (2005) *Spagat* lateral, test de Janda y test de apertura de piernas, los estudiantes realizaran 3 test, en el test de *Spagat* lateral los deportistas se colocaran de pie con el tronco recto y en posición frontal dándole la espalda al apoyo o soporte que tendrán, después, el deportista empezara a realizar una apertura de piernas de manera progresiva hasta llegar a su máximo punto cerca al suelo; una vez llegada a la posición se medirá los grados obtenidos por medio del goniómetro; por otro lado, el test de apertura de piernas, el deportista se colocará en posición decúbito supino con el cuerpo completamente extendido, después, el deportista abrirá las piernas a su máxima capacidad permaneciendo siempre extendidas las piernas, después, al llegar al punto máximo se pasará a medir con el goniómetro, por último, se tiene el test de Janda en el que los deportistas estarán en posición lateral donde tendrán un pie de apoyo y un pie libre, el pie de apoyo se encuentra flexionado y el pie libre se encuentra extendido, posterior a ello, el deportista deberá de alejar la pierna libre lo más lejos posible de su pierna base sin flexionar y sin despegar la pierna de apoyo del suelo, procediendo a medir con el goniómetro la capacidad de amplitud. Por ende, es importante inferir que los test mencionados anteriormente se distribuyeron en dos grupos control y experimental, entendiéndose que el grupo control eran quienes realizaron los test, pero no aplicaron el programa y grupo experimental quienes ejecutaron test y aplicaron el programa.

## **2.12 Análisis estadísticos**

Los resultados de las siguientes tablas se determinaron por medio del software SPSS Statistic 24. En primera instancia, se realizaron las tablas (ver tablas 1,5 y 9) descriptivas para conocer las variables objeto de estudio de esta investigación, se realizó una prueba de normalidad y de homogeneidad, ya que estos supuestos estadísticos determinarían si la prueba que se realiza paramétrica o no paramétrica. Teniendo en cuenta que, para las pruebas de hipótesis se realizó la prueba T- Student para muestras relacionadas y también para muestras intragrupos e intergrupos.

### 3 Resultados

**Tabla 1**

*Estadística de media y desviación estándar del test de Spagat lateral por grupo*

Grupo de investigación		Evaluación inicial spagat lateral (grados)	Evaluación final spagat lateral (grados)
Grupo Experimental	Válido	7	7
	Media	142,43	145,71
	Desviación estándar	6,399	6,473
Grupo Control	Válido	7	7
	Media	135,71	136,00
	Desviación estándar	5,024	4,435

Nota. Los resultados descritos en la tabla 1 indican que las patinadoras preadolescentes del grupo experimental presentaron un incremento de 3° en el rango de amplitud de la articulación coxofemoral, al realizar la prueba de *Spagat lateral*, en la que se comparan los resultados de la evaluación inicial con los resultados de la evaluación final. En el caso de las patinadoras del grupo control no se observaron diferencias significativas entre el pre y el post.

**Tabla 2**

*Prueba de normalidad y homogeneidad evaluación test Spagat lateral*

Grupo de investigación		Estadístico	Shapiro-Wilk Sig.	homogeneidad de varianza Sig.
Evaluación inicial spagat lateral (grados)	Grupo Experimental	,864	,165	,204
	Grupo Control	,979	,953	
Evaluación final spagat lateral (grados)	Grupo Experimental	,866	,170	,166
	Grupo Control	,964	,853	

Nota. Los resultados descritos en la tabla 2 indican que las pruebas de normalidad y homogeneidad de la evaluación de la prueba de *Spagat lateral* se encontraron niveles de significancia mayores a .05, cumpliendo con los supuestos exigidos para prueba de hipótesis de muestras paramétricas.

**Tabla 3***Prueba de muestras emparejadas test Spagat lateral*

Grupo de investigación		Diferencias emparejadas 95% de intervalo de confianza de la diferencia				t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Inferior	Superior				
Grupo Experimental	Evaluación inicial spagat lateral (grados) - Evaluación final spagat lateral (grados)	-3,286	-4,862	-1,709	-5,101	6	,002	
Grupo Control	Evaluación inicial spagat lateral (grados) - Evaluación final spagat lateral (grados)	-,286	-1,562	,991	-,548	6	,604	

Nota. Los resultados descritos en la tabla 3 indican que la prueba de hipótesis para muestras emparejadas en el test de *Spagat lateral*, se puede apreciar que la significancia fue menor a .05 lo que indica que hubo diferencias estadísticamente significativas entre los resultados finales con respecto a los resultados iniciales.

**Tabla 4***Prueba de muestras independientes test Spagat lateral*

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias 95% de intervalo de confianza de la diferencia			
		F	Sig.	t	Sig. (bilateral)	Inferior	Superior
Evaluación inicial spagat lateral (grados)	Se asumen varianzas iguales	1,800	,204	2,183	,050	,014	13,414
	No se asumen varianzas iguales			2,183	,051	-,028	13,456
Evaluación final spagat lateral (grados)	Se asumen varianzas iguales	2,180	,166	3,275	,007	3,252	16,176
	No se asumen varianzas iguales			3,275	,008	3,158	16,271

Nota. Los resultados descritos en la tabla 4 indican que la prueba para muestras independientes en el test de *Spagat* lateral, se puede evidenciar que la significancia fue menor a .05 lo que indica que hubo diferencias estadísticamente significativas.

**Tabla 5**

*Estadística de media y desviación estándar del test Janda por grupo*

Grupo de investigación		Evaluación inicial Test de Janda (grados)	Evaluación final Test de Janda (grados)
Grupo Experimental	Válido	7	7
	Media	49,86	53,00
	Desviación estándar	9,026	9,018
Grupo Control	Válido	7	7
	Media	46,43	46,71
	Desviación estándar	3,359	3,147

Nota. Los resultados descritos en la tabla 5 indican que en el test de Janda se observó un aumento de 3° en el rango de amplitud articular de la articulación coxofemoral al realizar el gesto de una posición decúbito lateral, donde tendrán una pierna de apoyo siendo la que se encuentre con relación al suelo, de allí la pierna consiguiente se empezará alejar del punto de apoyo procediendo a medir su capacidad de elongación de la musculatura abductora, Dicho esto, el grupo control al contrario del experimental no se observaron diferencias en la amplitud al realizar este test.

**Tabla 6**

*Prueba de normalidad y homogeneidad evaluación test Janda*

	Grupo de investigación	Estadístico	Shapiro-Wilk Sig.	homogeneidad de varianzas Sig.
Evaluación inicial Test de Janda (grados)	Grupo Experimental	,915	,431	,084
	Grupo Control	,986	,982	
Evaluación final Test de Janda (grados)	Grupo Experimental	,944	,679	,077
	Grupo Control	,968	,883	

Nota. Los resultados descritos en la tabla 6 indican que las pruebas de normalidad y homogeneidad para los resultados de la evaluación de la prueba de Janda se encontraron niveles de significancia mayores a .05, cumpliendo con los supuestos exigidos para prueba de hipótesis de muestras paramétricas.

**Tabla 7**

*Prueba de muestras emparejadas test Janda*

Grupo de investigación		Diferencias emparejadas 95% de intervalo de confianza de la diferencia			t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Inferior	Superior			
Grupo Experimental	Evaluación inicial Test de Janda (grados) - Evaluación final Test de Janda (grados)	-3,143	-3,781	-2,505	-12,050	6	,000
Grupo Control	Evaluación inicial Test de Janda (grados) - Evaluación final Test de Janda (grados)	-,286	-1,165	,594	-,795	6	,457

Nota. Los resultados descritos en la tabla 7 indican que la prueba de hipótesis para muestras emparejadas en el test de Janda, se puede recurrir a que la significancia fue menor a .05 lo que indica que hubo diferencias estadísticamente significativas entre los resultados iniciales con relación a los resultados finales.



**Tabla 8***Pruebas de muestras independientes test Janda*

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias 95% de intervalo de confianza de la diferencia			
		F	Sig.	t	Sig. (bilateral)	Inferior	Superior
Evaluación inicial Test de Janda	Se asumen varianzas iguales	3,541	,084	,942	,365	-4,503	11,360
	No se asumen varianzas iguales (grados)			,942	,375	-5,037	11,894
Evaluación final Test de Janda	Se asumen varianzas iguales	3,746	,077	1,741	,107	-1,580	14,152
	No se asumen varianzas iguales (grados)			1,741	,123	-2,150	14,721

Nota. Los resultados descritos en la tabla 8 indican que la prueba para muestras independientes en el test de Janda, se puede evidenciar que la significancia fue menor a .05 lo que indica que hubo diferencias estadísticamente significativas entre los resultados.

**Tabla 9***Estadística de media y desviación estándar del test apertura de piernas por grupo*

Grupo de investigación		Evaluación inicial apertura de pierna (grados)	Evaluación final apertura de pierna (grados)
Grupo Experimental	Válido	7	7
	Media	88,71	93,14
	Desviación estándar	9,708	8,552
Grupo Control	Válido	7	7
	Media	84,43	84,57
	Desviación estándar	5,255	5,412

Nota. Los resultados descritos en la tabla 9 indican que las patinadoras preadolescentes del grupo experimental presentaron un incremento de 3° en el rango de amplitud de la articulación

coxofemoral, al realizar la prueba de apertura de piernas, en la que se comparan los resultados de la evaluación inicial con los resultados de la evaluación final. En el caso de las patinadoras del grupo control no se observaron diferencias significativas entre el pre y el post.

**Tabla 10**

*Prueba de normalidad y homogeneidad evaluación test apertura de piernas*

	Grupo de investigación	Estadístico	Shapiro-Wilk Sig.	homogeneidad de varianzas Sig.
Evaluación inicial apertura de pierna (grados)	Grupo Experimental	,916	,436	,327
	Grupo Control	,967	,876	
Evaluación final apertura de pierna (grados)	Grupo Experimental	,877	,213	,303
	Grupo Control	,915	,432	

Nota. Los resultados descritos en la tabla 10 indican que las pruebas de normalidad y homogeneidad para los resultados de la evaluación de la prueba de apertura de piernas se encontraron niveles de significancia mayores a .05, cumpliendo con los supuestos exigidos para prueba de hipótesis de muestras paramétricas.

**Tabla 11**

*Prueba de muestras emparejadas test apertura de piernas*

Grupo de investigación		Diferencias emparejadas 95% de intervalo de confianza de la diferencia			t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Inferior	Superior			
Grupo Experimental	Evaluación inicial apertura de pierna (grados) - Evaluación final apertura de pierna (grados)	-4,429	-6,621	-2,236	-4,943	6	,003
Grupo Control	Evaluación inicial apertura de pierna (grados) - Evaluación final apertura de pierna (grados)	-,143	-,781	,495	-,548	6	,604

Nota. Los resultados descritos en la tabla 11 indican que la prueba de hipótesis para muestras emparejadas en el test de Janda, se puede ver que la significancia fue menor a .05 lo que indica que hubo diferencias estadísticamente significativas entre los resultados finales e iniciales.

**Tabla 12**

*Prueba de muestras independientes test apertura de piernas*

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias 95% de intervalo de confianza de la diferencia			
		F	Sig.	t	Sig. (bilateral)	Inferior	Superior
Evaluación inicial apertura de pierna (grados)	Se asumen varianzas iguales	1,044	,327	1,027	,325	-4,805	13,376
	No se asumen varianzas iguales			1,027	,330	-5,116	13,687
Evaluación final apertura de pierna (grados)	Se asumen varianzas iguales	1,159	,303	2,241	,045	,237	16,906
	No se asumen varianzas iguales			2,241	,049	,064	17,079

Nota. Los resultados descritos en la tabla 12 indican que la prueba para muestras independientes en el test de apertura de piernas, se pudo evidenciar que la significancia fue mayor a .05 lo que indica que no hubo cambios tan relevantes, pero esto no afecto el proceso de la investigación.

#### 4 Análisis y discusión

El objetivo general de esta investigación fue determinar la incidencia de un programa de flexibilidad fundamentado en el método de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva en el nivel de amplitud musculo-articular de la articulación coxofemoral en 14 patinadoras entre 12 a 13 años del club San Pedro Claver del municipio de Tuluá en el año 2023.

Al analizar los resultados obtenidos en esta investigación, se pudo evidenciar el incremento en los rangos de amplitud articular en los grupos musculares de la articulación coxofemoral, implementando el método de FNP, lo que corrobora los planteamientos de Di Santo (2012) y Hindle et al. (2012), al señalar que este método estimula los mecanismos neurofisiológicos de los órganos tendinosos de Golgi y los husos musculares, provocando un reflejo miotático inverso, lo que favorece una mayor elongación muscular, como lo explica Pretince (2011) al señalar que al existir un mayor nivel de elongación, el rango de movilidad articular se amplía. es de gran beneficio a la hora de desarrollar una mayor movilidad y elongación muscular; ahora al analizar los resultados en cada una de las pruebas, se puede establecer que en la prueba de *Spagat* lateral y en el test de Janda se apreció un aumento del rango de amplitud de 3 grados, mientras que en la apertura de piernas se obtuvo un incremento de amplitud de 6 grados, confirmando de esta manera la importancia de implementar propuesta metodológicas durante rangos de edad favorables para su desarrollo, en este caso, como lo señala González Sánchez et al. (2001) al indicar que este periodo abarca edades entre los 10 y los 14 años.

Cabe destacar que, al implementarse este método, se obtendrá mejorías notorias en la capacidad articular o amplitud del movimiento, siendo este, el primordial objeto de estudio, por otro lado, es importante destacar lo que plantea Tarazona Rojas (2016) quien énfasis en la

importancia en el que el patinador tenga una capacidad condicional determinante para su desarrollo como la flexibilidad, esta debe ser entrenada en su fase sensible de manera pertinente, para así, poder garantizar a un futuro un deportista con amplios rangos articulares, asimismo, poder cumplir con las demandas técnicas y físicas que requiere un patinador para ir evolucionando en su vida deportiva.

El método de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) es una propuesta fundamentada en mecanismos neurofisiológicos (Hindle et al., 2012), los cuáles son el reflejo inhibitorio autógeno mediado por los órganos tendinosos de Golgi y el reflejo inhibitorio recíproco este mediado por los husos musculares en el cual se provoca un reflejo miotático inverso por lo que ayudará a aumentar la capacidad de la amplitud del movimiento y a su vez tiene unos mejores resultados a la hora de ganar flexibilidad.

Del mismo modo el FNP como método de entrenamiento para la flexibilidad ayuda significativamente a mejorar los rangos de movilidad articular demostrando, que al aplicar este en óptimas condiciones se obtiene buenos resultados, reafirmando de igual manera los buenos resultados obtenidos en la investigación de Gunn et al., (2019) quien resalta la efectividad del método comparándolo con el estiramiento estático convencional. A su vez, al discutir los resultados obtenidos en este estudio, y comparándolo con otras investigaciones ya abordadas, las cuáles se relacionan por la importancia que se le da al entrenar la flexibilidad en patinadoras preadolescentes, se puede apreciar que hay diferencias en la intervención con relación a los resultados siendo un aspecto relevante la metodología implementada.

A su vez en esta investigación se pudo evidenciar que no solo las patinadoras ganaron rangos de amplitud músculo articular amplios también, tuvieron resultados significativos a la hora de estimular estas capacidades, si un deportista tiene rangos de movilidad óptimos, sus capacidades

pueden mejorar puesto que sus músculos y sus articulaciones se ven muy involucrados a la hora de ejecutar acciones motrices características de estas capacidades como: una flexión, extensión o una contracción cinética.

Por otro lado, se evidencia en el deporte como el patinaje influye significativamente el trabajo o fortalecimiento implementado en el tren inferior dado que el patinador concentra todos sus movimientos principalmente en este tren.

Según Aguilera (2021) la flexibilidad en el tren inferior a la hora de ejecutar una acción se ve comprometida, a su vez, es importante resaltar la importancia de implementar un buen trabajo de lo contrario interferirá en el proceso, asimismo, cuando se habla de flexibilidad hay aspectos que influyen significativamente a la hora de ganar mayor amplitud como: la edad y sexo, si se realizan apreciaciones estadísticas se evidencia como las mujeres obtienen mayor rango de amplitud comparándolo con los rangos obtenidos por un hombre.

Como se puede observar en estos estudios, solo se utilizaron ciertas técnicas de estiramiento, mientras que, en este estudio utilizaron un promedio de quince técnicas de FNP que fueron variando a lo largo de las fases propuestas. A su vez, se puede observar como los estudios varían entre 8 y 16 semanas, por ende, se pudo apreciar que la utilización del FNP obtuvo mejores efectos en los niveles de amplitud musculo articular como se destaca en los estudios de esta investigación.

## 5 Conclusiones

- El programa de flexibilidad fundamentado en el método de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) presentó efectos significativos en el rango de movilidad muscularto-articular de la articulación coxofemoral en 14 patinadoras preadolescentes del club de patinaje San Pedro Claver del municipio de Tuluá.
- El diseño y aplicación de un programa de FNP fundamentado en la amplitud de movimiento, estructurado en 16 semanas y periodizado de acuerdo al número de fases, desde tres hasta seis etapas, propició una mayor adaptación músculo-articular en los mecanismos neurofisiológicos que favorecieron el rango de amplitud articular acompañado de una mayor elongación muscular.
- Al comparar los resultados iniciales con los resultados finales en los test de *Spagat* Lateral, test de Janda y el test de apertura de piernas se identificaron incrementos en el rango de amplitud músculo-articular de la musculatura de la articulación coxofemoral de tres a cuatro grados (3° a 4°), lo que se pudo confirmar al validar la hipótesis de investigación de la prueba de muestras emparejadas del grupo experimental; además, de validar la prueba de muestras independientes para los test de *spagat* lateral y el test de apertura de piernas, lo que confirma las diferencias estadísticamente significativas entre los resultados del grupo experimental con respecto a los resultados del grupo control; sin embargo, en el test de Janda, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los resultados del grupo experimental y los resultados del grupo control.

## 6 Recomendaciones

- Promover la práctica de flexibilización, dos sesiones en semana, y no confundirla con los procesos de flexibilidad (estiramientos en el calentamiento o en la fase de vuelta a la calma).
- Se sugiere a los entrenadores de formación incluir en sus procesos de control y evaluación instrumentos de valoración de la flexibilidad como medida preventiva de retracciones de musculatura postural, por las posiciones mantenidas durante largo tiempo al realizar las técnicas en recta, curva y en el *spagat*.
- Se recomienda realizar el método de FNP en sesiones donde no se entrene la fuerza y antes de iniciar el programa de entrenamiento resistencia en pista o ruta.



## 7 Bibliografía

- Acero, J., & Palomino, A. F. (2009). Un modelo de aplicación para el estudio de antropometría biomecánica en patinadores de carrera (8-20 años). *YUMPU- Spagatta Patinaje Sin Fronteras*, 1-15. Spagatta Magazine:  
<https://www.yumpu.com/es/document/read/12623442/spagatta-patinaje-sin-fronteras>
- Adler, S. S., Beckers, D., & Buck, M. (2012). *La facilitación neuromuscular propioceptiva en la práctica*. Médica panamericana.
- Aguilera Ocampo, A. F. (2021). *Características de la flexibilidad del tren inferior en adolescentes de 14 a 17 años de edad del Colegio Miguel Ángel Asturias de la ciudad de Bogotá*. [tesis de pregrado, Corporación Universitaria Minuto de Dios].  
<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/13922>
- Alcaraz Romero, V. M. (2001). *Estructura y función del sistema nervioso: recepción sensorial y estados del organismo*. El manual moderno .  
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=m4HW0KJhbZIC&oi=fnd&pg=PA17&dq=sistema+nerviosos&ots=WjUCEKZkS5&sig=sFsgVKeImPhGgrgbKIEKWBWQfYQ#v=onepage&q&f=false>
- Álvarez del Villar, C. (1983). *La preparación física del fútbol basada en el atletismo*. Gymnos.
- Annicchiarico Ramos, R. J. (2002). La actividad física y su influencia en una vida saludable. *Revista digital, Educación Física y Deportes*(51), 1-1.  
<https://www.efdeportes.com/efd51/salud.htm>

Azucas, R., & Serrano, C. (11 de Julio de 2023). *Nervios principales del miembro inferior*. KEN

HUB: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/articulacion-coxofemoral>

Bragança de Viana, M. M., Bastos de Andrade, A., Salguero del Valle, A., & González Boto, R.

(2008). Flexibilidad: conceptos y generalidades. *Revista digital, Educación Física y*

*Deportes*(116), 1-1. [https://www.efdeportes.com/efd116/flexibilidad-conceptos-y-](https://www.efdeportes.com/efd116/flexibilidad-conceptos-y-generalidades.htm)

[generalidades.htm](https://www.efdeportes.com/efd116/flexibilidad-conceptos-y-generalidades.htm)

Bresin, M. (30 de Abril de 2023). *Se llama spaccata!* Exxostenerife.com:

[http://www.exxostenerife.com/arg/articulos/00000097d10cdf80a/1767899dff0b3100a.ht](http://www.exxostenerife.com/arg/articulos/00000097d10cdf80a/1767899dff0b3100a.htm)

[ml](http://www.exxostenerife.com/arg/articulos/00000097d10cdf80a/1767899dff0b3100a.htm)

Bueno Fernandez, E., González Catalá, S., Aparicio Tafur, D., & Aloma Sarria, G. (2015). La

facilitación neuromuscular propioceptiva en la mejora de algunas capacidades físicas.

*EFDeportes*(204), 1. [https://www.efdeportes.com/efd204/la-facilitacion-neuromuscular-](https://www.efdeportes.com/efd204/la-facilitacion-neuromuscular-propioceptiva.htm#:~:text=La%20hip%C3%B3tesis%20a%20verificar%20en,f%C3%A)

[propioceptiva.htm#:~:text=La%20hip%C3%B3tesis%20a%20verificar%20en,f%C3%A](https://www.efdeportes.com/efd204/la-facilitacion-neuromuscular-propioceptiva.htm#:~:text=La%20hip%C3%B3tesis%20a%20verificar%20en,f%C3%A)

[Dsicas%20con%20fines%20de%20salud.](https://www.efdeportes.com/efd204/la-facilitacion-neuromuscular-propioceptiva.htm#:~:text=La%20hip%C3%B3tesis%20a%20verificar%20en,f%C3%A)

Celis Minigo, M. (2013). *Frecuencia y uso en diferentes patologías de la técnica de la*

*facilitación neuromuscular propioceptiva por los alumnos de la licenciatura en terapia*

*física de la universidad autónoma del estado de México*. [Tesis de pregrado, Universidad

autónoma del estado de México]. <https://core.ac.uk/download/pdf/55519418.pdf>

Di Santo, M. (2000). *Entrenamiento de la Flexibilidad*. PubliCE Stardard.

Di Santo, M. (2012). *Amplitud del movimiento*. Paidotribo. doi:978-84-9910-081-4

Esper Di Cesare, P. A. (2000). El entrenamiento de la flexibilidad muscular en las divisiones formativas del baloncesto. *Revista Digital, Educación Física y Deportes*(23), 1-5 .  
<https://www.efdeportes.com/efd23a/flexib.htm>

González Sánchez, E. S., Quesada Aguila, M., & Yanes Rojas, J. (2001). Consideraciones Generales acerca del uso de la flexibilidad en el béisbol. *Revista digital efdeportes Educacion Física y Deportes*, 36, 1-1.  
<https://www.efdeportes.com/efd36/flexib.htm#:~:text=Importancia%20de%20la%20flexibilidad%20en,son%20fuerza%2C%20rapidez%20y%20resistencia.>

Gunn, L. J., Campbell Stewart, J., Morgan, B., Metts, S. T., Magnuson, J. M., Iglowski, N. J., . . . Arnot, C. (2019). Instrument-assisted soft tissue mobilization and proprioceptive neuromuscular facilitation techniques improve hamstring flexibility better than static stretching alone: a randomized clinical trial. *Journal of manual y manipulative therapy*, 27(1), 1-9. doi:10.1080/10669817.2018.1475693.

Hahn, E. (1988). *Entrenamiento con niños* . Martinez Roca .

Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* . McGraw Hill.

Hindle, K. B., Whitcomb , T. J., Briggs , W. O., & Hong, J. (2012). Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): Its Mechanisms and Effects on Range of Motion and Muscular Function. *Journal of human kinetics*, 31, 105 - 113. doi:10.2478/v10078-012-0011-y

INDERVALLE. (06 de Mayo de 2019). *Liga Vallecaucana de patinaje*.

<https://indervalles.gov.co/tag/liga-vallecaucana-de-patinaje/>

Lugea, C. (2017). *Algunas consideraciones sobre biomecánica, técnica y el modelo técnico en el patinaje de velocidad*. Madrid.

<http://www.exxostenerife.com/speedsk8/downloads/consideracionessobrebiomecanicaenelpatinajeint.pdf>

Martínez López, E. J. (2002). *Pruebas de aptitud física*. Editorial Paidotribo.

Prentice, W. E. (2011). *Rehabilitation Techniques for Sports Medicine and Athletic Training*. McGraw-Hill.

Ramón Suarez, G. (2009). *Biomecánica deportiva y control del entrenamiento*. funambulos editores.

[http://viref.udea.edu.co/contenido/publicaciones/expo2009/biomecanica\\_2009.pdf](http://viref.udea.edu.co/contenido/publicaciones/expo2009/biomecanica_2009.pdf)

Ruiz Perez, L. M. (1987). *Desarrollo motor y actividades físicas*. GYMNOS.

Soares Leite, W. S. (2012). Biomecánica aplicada al deporte: contribuciones, perspectivas y desafíos. *EFDeportes.com*. <https://www.efdeportes.com/efd170/biomecanica-aplicada-al-deporte.htm>

Tarazona Rojas, I. C. (2016). *Comportamiento de la flexibilidad en niños practicantes de patinaje de carreras con un programa de entrenamiento convencional*. [Tesis de maestría, Universidad de Pamplona].

<http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/1102>

Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Editorial Paidotribo.

## Apéndice

### Apéndice A

Resultados obtenidos por medio de la aplicación del test diagnóstico.

Código	Resultado test Spagat lateral	Resultado test de Janda	Resultado prueba apertura de piernas
J.V 41022	135°	43°	90°
N.M 41023	148°	53°	92°
S.S 41024	139°	48°	70°
Z.V 41025	138°	34°	84°
M.Q 41026	152°	60°	100°
M.O 41027	137°	48°	90°
C.R 41028	133°	51°	92°
V.G 41029	129°	44°	84°
E.H 41030	156°	60°	98°
M.V 41031	147°	60°	89°
M.J.O 41032	136°	46°	96°
V.I 41033	139°	49°	85°
S.H.S 41034	138°	41°	83°
N.L 41035	132°	45°	77°

Nota. El presente texto parte en explicar las relaciones propuestas en la tabla, para empezar podemos ver como en el test de *Spagat* lateral se obtuvo que un 67% de las niñas tuvo rangos bajos y que un 33% está en un rango medio, por otro lado podemos ver como en el test de Janda el 7% de estas tuvo un acortamiento intenso, el 73% un acortamiento ligero y el otro 20% una capacidad buena, por ultimo podemos ver los resultados expresados en el test de apertura de piernas se puede apreciar que el 47% está en capacidad baja, el 40% en una capacidad media y el 13% restante en una capacidad alta.

## ***Apéndice B***

### *Evidencias fotográficas*





## Apéndice C

### sesión de entrenamiento

AREA:		SESIÓN N°: 1	
<b>NOMBRE DE LA SESIÓN</b>	Adaptación y corrección anatómica en el patinaje		
<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ED. FÍSICA</b>	Motriz: Construye nociones de espacio, tiempo y medida a través de experiencias cotidianas.		
	Expresiva Corporal: Identifica y valora las características corporales y emocionales en sí mismo y en los demás.		
	Axiológica Corporal: Se apropia de hábitos y prácticas para el cuidado personal y de su entorno.		
<b>COMPETENCIA CIUDADANA</b>	Convivencia y paz		
<b>Semana#1</b>			
<b>OBJETIVO DE LA SESIÓN</b>	Realizar una introducción, adaptación y corrección a las posturas corporales y anatómicas del patinaje, sin perder la contextura corporal de cada individuo		
<b>RESULTADO DE APRENDIZAJE</b>	Identificar la capacidad cognitiva, motriz y anatómica de cada individuo, por medio del patinaje. Promover el compañerismo y resolver de manera pacífica los problemas que se presenten durante la sesión.		
1	<b>EXPLORACIÓN (Fase Inicial)</b>	<b>SECUENCIA DIDÁCTICA O DE APRENDIZAJE</b>	<b>RECURSOS DIDÁCTICOS Y/O INSTRUCCIONALES</b>
		<p>Se dará la bienvenida a los deportistas, posterior a esto se dará una breve ambientación de lo que se trabajará en la sesión y el objetivo de esta misma, Dicho esto se empezará realizando movilidad articular del tren superior al tren inferior:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimientos de cabeza abajo y arriba flexionando y extendiendo el cuello</li> <li>• Movimientos circulares de la cabeza</li> <li>• Elevar los hombros arriba y abajo</li> <li>• Estirar los brazos y cruzarlos en forma de cruz</li> <li>• Realizar movimientos circulares de muñecas</li> <li>• Abrir y cerrar las manos</li> </ul>	<b>TIEMPO</b>  <b>25min</b>



- Inclinationes adelante y atrás de cadera
- Movilidad derecha e izquierda de cadera
- Realizar movimientos circulares de cadera
- Movimientos adelante y atrás de piernas primero una y luego otra
- Elevación de rodillas primero una y luego otra
- Flexión de rodillas
- Rotación circular de tobillos
- Plantiflexion y dorsiflexión de tobillos

Juego calentamiento: Este juego consiste en que los estudiantes serán divididos en dos equipos, allí se posicionará una cuerda de gran tamaño en la cual en un extremo estará el equipo A y en la otra el equipo B, sosteniendo la punta de cuerda que se encuentra en su extremo, cuando el docente de la orden "Ya" los niños empezaran a jalar a sus compañeros para intentar traerlos hasta su puesto. El equipo que primero traiga a sus compañeros hasta su extremo será el ganador.

TULUA				
ENTRENADOR@: _____				
PREPARACION FISICA: PERIODO: SEPTIEMBRE DEL 2023				
FECHA DEL MICROCICLO	4. - 10	11. - 17	18. - 24	25. - 1
NUMERO DE CIRCUITOS	2 CIRCUITOS	2 CIRCUITOS	2 CIRCUITOS	2 CIRCUITO
1 TROTE	15'	15'	15'	15'
2 LASO				
3 TALONEO				
4 ABDOMINALES				
5 FLEXIONES DE BRAZO				
6 DESPLAZAMIENTO LATERAL				
7 SENTADILLAS				
8 TROTE DE PENCIONADO 5'	30" X 30"	40" X 30"	50" X 30"	30" X 30"
9 CARRERA CONTINUA				
10 CARRERA PARA ATRAS				
11 ARANITAS				
12 PASOS LARGOS (10)				
13 P.B. ABRIR Y CERRAR				
14 Piques: ACOSTADOS- VOCA ABAJO - VARRIBA - SENTADOS	2	2	3	2
15 MICROCICLO				

<b>ESTRUC TURACI ÓN (fase central)</b>	<p>Terminada la fase inicial los deportistas procederán a ponerse los patines, después de puestos los patines los deportistas empezarán a rodar 10 minutos, los cuales serán divididos en 4 minutos hacia la derecha, 4 minutos hacia la izquierda y 2 minutos de espalda. Terminado este tiempo se dará inicio a las actividades propuestas dentro de la sesión:</p>																																																																																																																			
	<p><b>TULLIA</b> ENTRENADOR@: PERIODO SEPTIEMBRE DEL 2023</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="4">CARGA</th> </tr> <tr> <th></th> <th>4. - 10</th> <th>11. - 17</th> <th>18. - 24</th> <th>25. - 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LUNES</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>PREPARACION FISICA</td> <td>50</td> <td>50</td> <td>50</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>ESCALERA: 2 AL 80%-4 AL 80%-4 AL 70%-4 AL 70%-PAUSA 3 VUELTAS RB</td> <td>40</td> <td>45</td> <td>50</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>MARTES</td> <td>5</td> <td>12</td> <td>19</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>TECNICA DE RECTA</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>15" X30" 20" X30" 30" X30" RB</td> <td>8-4</td> <td>10-10-5</td> <td>13-10-8</td> <td>8-11-4</td> </tr> <tr> <td>RODAR AL 60%</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>MIERCOLES</td> <td>6</td> <td>13</td> <td>20</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>PREPARACION FISICA</td> <td>50</td> <td>50</td> <td>50</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>1" RB 3 X 3 PAUSA</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>JUEVES</td> <td>7</td> <td>14</td> <td>21</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>TECNICA DE CURVA</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>50m - 1.00m RB</td> <td>8-4</td> <td>8-5</td> <td>4-7</td> <td>8-4</td> </tr> <tr> <td>RODAR AL 60%</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>VIERNES</td> <td>8</td> <td>15</td> <td>22</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>PREPARACION FISICA</td> <td>50</td> <td>50</td> <td>50</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>12 70% PLANOS X 3</td> <td>10-10-6-4</td> <td>8-8-8-2</td> <td>10-10-6-4</td> <td>8-8-5-2</td> </tr> <tr> <td>SABADO</td> <td>9</td> <td>18</td> <td>27</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>1- AMERICANAS 2-VELOCIDAD CONTROLADA 10 3- PUNTOS 10 4- ELIMINACION 10 5- COMBINADA 10 6- CARRILES 7- REMATES 20 8- 200m C.R.I 9- 1.000m 10- BATERIAS 1 O 20</td> <td>10 X 1V X 3 10 X 2V X 3 5 X 1</td> <td>2 X 2V AMERICANAS</td> <td>2 X 2</td> <td>8 X 1 8 X 1 4 X 1</td> </tr> <tr> <td>DOMINGO</td> <td>10</td> <td>17</td> <td>24</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>MESOSIGLO</td> <td>DESCANSO</td> <td>DESCANSO</td> <td>DESCANSO</td> <td>DESCANSO</td> </tr> </tbody> </table>		CARGA					4. - 10	11. - 17	18. - 24	25. - 1	LUNES					PREPARACION FISICA	50	50	50	50	ESCALERA: 2 AL 80%-4 AL 80%-4 AL 70%-4 AL 70%-PAUSA 3 VUELTAS RB	40	45	50	40	MARTES	5	12	19	26	TECNICA DE RECTA	30	30	30	30	15" X30" 20" X30" 30" X30" RB	8-4	10-10-5	13-10-8	8-11-4	RODAR AL 60%	12	12	12	12	MIERCOLES	6	13	20	27	PREPARACION FISICA	50	50	50	50	1" RB 3 X 3 PAUSA	30	40	50	30	JUEVES	7	14	21	28	TECNICA DE CURVA	30	30	30	30	50m - 1.00m RB	8-4	8-5	4-7	8-4	RODAR AL 60%	12	12	12	12	VIERNES	8	15	22	29	PREPARACION FISICA	50	50	50	50	12 70% PLANOS X 3	10-10-6-4	8-8-8-2	10-10-6-4	8-8-5-2	SABADO	9	18	27	36	1- AMERICANAS 2-VELOCIDAD CONTROLADA 10 3- PUNTOS 10 4- ELIMINACION 10 5- COMBINADA 10 6- CARRILES 7- REMATES 20 8- 200m C.R.I 9- 1.000m 10- BATERIAS 1 O 20	10 X 1V X 3 10 X 2V X 3 5 X 1	2 X 2V AMERICANAS	2 X 2	8 X 1 8 X 1 4 X 1	DOMINGO	10	17	24	1	MESOSIGLO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO
	CARGA																																																																																																																			
	4. - 10	11. - 17	18. - 24	25. - 1																																																																																																																
LUNES																																																																																																																				
PREPARACION FISICA	50	50	50	50																																																																																																																
ESCALERA: 2 AL 80%-4 AL 80%-4 AL 70%-4 AL 70%-PAUSA 3 VUELTAS RB	40	45	50	40																																																																																																																
MARTES	5	12	19	26																																																																																																																
TECNICA DE RECTA	30	30	30	30																																																																																																																
15" X30" 20" X30" 30" X30" RB	8-4	10-10-5	13-10-8	8-11-4																																																																																																																
RODAR AL 60%	12	12	12	12																																																																																																																
MIERCOLES	6	13	20	27																																																																																																																
PREPARACION FISICA	50	50	50	50																																																																																																																
1" RB 3 X 3 PAUSA	30	40	50	30																																																																																																																
JUEVES	7	14	21	28																																																																																																																
TECNICA DE CURVA	30	30	30	30																																																																																																																
50m - 1.00m RB	8-4	8-5	4-7	8-4																																																																																																																
RODAR AL 60%	12	12	12	12																																																																																																																
VIERNES	8	15	22	29																																																																																																																
PREPARACION FISICA	50	50	50	50																																																																																																																
12 70% PLANOS X 3	10-10-6-4	8-8-8-2	10-10-6-4	8-8-5-2																																																																																																																
SABADO	9	18	27	36																																																																																																																
1- AMERICANAS 2-VELOCIDAD CONTROLADA 10 3- PUNTOS 10 4- ELIMINACION 10 5- COMBINADA 10 6- CARRILES 7- REMATES 20 8- 200m C.R.I 9- 1.000m 10- BATERIAS 1 O 20	10 X 1V X 3 10 X 2V X 3 5 X 1	2 X 2V AMERICANAS	2 X 2	8 X 1 8 X 1 4 X 1																																																																																																																
DOMINGO	10	17	24	1																																																																																																																
MESOSIGLO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO																																																																																																																
<b>TRANS FEREN CIA Y EVALUA CIÓN (fase final)</b>	<p>Terminada la fase central se realizará una mesa redonda para hacer una retroalimentación de lo visto en la clase. Posterior a esto se implementará las técnicas de la metodología del FNP correspondiente a esta semana:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Técnicas 13,18,21 y 27: Caracterizadas por tener un bajo grado de dificultad interpretativa, a su vez teniendo unas fases comprendidas por 3 pasos las cuales pueden ser: estiramiento no forzado, de allí se someterá a una contracción isométrica del grupo muscular antagonista y por último se procederá a realizar el estiramiento forzado.</li> </ul>																																																																																																																			
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> <i>(Referencias utilizadas para el diseño y la ejecución por cada plan de clase)</i>																																																																																																																			

Ministerio de Educación Nacional. (2010). Orientaciones Pedagógicas para la Educación Física, Recreación y Deporte. Bogotá: Revolución Educativa Colombia Aprende.

		<b>FECHA</b>
<b>ELABORÓ</b>	Isabela Gonzalez Escobar y Carolina Gutierrez Pimentel	<b>12-16 Junio</b>
<b>REVISÓ</b>		
<b>APROBÓ</b>		