



**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN**

**COMPARACIÓN ENTRE EJERCICIOS CORRECTIVOS Y VENDAJE  
NEUROMUSCULAR PARA PIE PRONADO EN BAILARINES ENTRE 12  
Y 16 AÑOS DE LA ACADEMIA DE DANZAS NAYLIBALLET EN LA  
CIUDAD DE ITUZAINGÓ, CORRIENTES**

**AUTOR: Arguello, Anabella Alejandra**

**TUTOR DEL CONTENIDO: Santa Cruz, Mónica**

**TUTOR METODOLÓGICO: Gentil, Julio**

**FECHA DE ENTREGA: 08/03/2018**

**CONTACTO DEL AUTOR: [anaa.arguello@gmail.com](mailto:anaa.arguello@gmail.com)**

<b>INDICE</b>	
RESUMEN.....	3
ABSTRACT .....	4
INTRODUCCION .....	5
Problema .....	5
Objetivos .....	5
Justificación.....	5
MARCO TEORICO.....	6
Hipótesis.....	9
MATERIALES Y METODOS.....	9
TIPO DE ESTUDIO: .....	9
DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: .....	9
VARIABLES:.....	9
Independiente: .....	9
Dependiente:.....	9
POBLACION: .....	10
Criterios de inclusión: .....	10
Criterios de exclusión: .....	10
MUESTRA:.....	10
PROCEDIMIENTO.....	10
ANALISIS ESTADISTICO .....	13
RESULTADOS .....	13
DISCUSION.....	15
BIBLIOGRAFIA .....	18
ANEXOS.....	20

## RESUMEN

**Introducción:** La danza es un medio de expresión que utiliza como instrumento al propio cuerpo, y logra una modificación de él; el individuo es capaz de adaptar su instrumento a sus necesidades expresivas según la modalidad de danza emplee. Pero ésta apreciada capacidad puede volverse un arma contra el propio bailarín si el proceso de modelación y adaptación no está hecho con habilidad y delicadeza. **Objetivos:** Identificar las diferencias respecto al tiempo entre Vendaje Neuromuscular y Ejercicios Correctivos en bailarines entre 12 y 16 años de la Academia de Danzas NayLi Ballet.

**Materiales y métodos:** Estudio descriptivo, comparativo, de diseño observacional, longitudinal. Fueron realizadas mediciones pre y post intervención de pies pronados en 30 bailarinas utilizando el Índice de la Postura del Pie y el Angulo Tibio-Calcáneo. La muestra fue dividida en dos grupos, Grupo EC, que fue tratado con Ejercicios Correctivos; y Grupo VNM, tratado con Vendaje Neuromuscular.

**Resultados:** Los Ejercicios Correctivos redujeron pies pronos a partir de la segunda medición(20%), mientras que el Vendaje Neuromuscular permitió disminuir la pronación del pie desde la tercer sesión(7%). Comparando las técnicas Vendaje Neuromuscular y Ejercicios Correctivos en cada medición tomada, a pesar de encontrarse cambios clínicos, aplicando el cálculo de Mann-Whitney, por el tamaño muestral, no se han observado diferencias estadísticamente significativas.

**Conclusión:** Se han encontrado elevados índices de pies “altamente pronados” (73% en grupo EC, 80% en Grupo VNM) y pies “pronados” (27%en Grupo EC, y 20%en Grupo VNM). Luego de observar y analizar los datos y en correspondencia con investigaciones previas se pudo concluir que los Ejercicios Correctivos han logrado en menor tiempo una corrección de pies pronados, comprobado a partir de la segunda medición; mientras que el VNM logró una menor disminución de pies pronados (7%para Grupo VNM, 20%para grupo EC) y requirió de mayor tiempo.

**Palabras claves:** Pie pronado - Ejercicios Correctivos - Vendaje Neuromuscular – Danza - Bailarines.

## ABSTRACT

**Introduction:** Dance is a means of expression that uses the body as an instrument, and achieves a modification of it; the individual is able to adapt his instrument to his expressive needs according to the dance modality he uses. But this appreciated ability can become a weapon against the dancer himself if the process of modeling and adaptation is not done with skill and delicacy. Objectives: To identify the differences regarding the time between Neuromuscular Bandage and Corrective Exercises in dancers between 12 and 16 years of the NayLi Ballet Dance Academy.

**Materials and methods:** A descriptive, comparative study with an observational, longitudinal design. Pre-and post-intervention measurements of pronged feet were performed on 30 dancers using the Foot Posture Index and the Tibio-Calcaneal Angle. The sample was divided into two groups, Group EC, which was treated with Corrective Exercises; and Group VNM, treated with Neuromuscular Bandage.

**Results:** The results showed that the Corrective Exercises managed to reduce forefoot from the second measurement (20%), while the Neuromuscular Bandage allowed to decrease the pronation of the foot from the third session (7%). Comparing the techniques Neuromuscular Bandage and Corrective Exercises in each measurement taken, despite finding clinical changes, applying the Mann-Whitney calculation, by the sample size, no statistically significant differences were observed

**Conclusion:** High rates of feet classified as "highly prone" have been found (73% in the EC group, 80% in the VNM Group) and "pronged" feet (27% in the EC Group, and 20% in the VNM Group). After observing and analyzing the data and in correspondence with previous investigations it was possible to conclude that the Corrective Exercises have achieved in a shorter time a correction of pronged feet, verified from the second measurement; while the VNM achieved a lower decrease in pronged feet (7% for the VNM Group, 20% for the EC group) and required more time.

**Keywords:** Pronated foot - Corrective Exercises - Neuromuscular Taping – Dance – Dancers.

## INTRODUCCION

*La danza es una actividad física muy exigente que abarca muchos estilos de movimiento y que requiere un gran grado de versatilidad, fuerza y amplitud de movimiento, equilibrio, coordinación neuromuscular y percepción cenestésica. Para el bailarín, su cuerpo es su instrumento de expresión sobre el que se aplican los principios biomecánicos y anatómicos básicos para conseguir un rendimiento óptimo. (1)*

Es un medio de expresión que utiliza como instrumento al propio cuerpo, y logra una modelación y modificación de él; el individuo es capaz de generar cambios y de adaptar su instrumento a sus necesidades expresivas según la modalidad de danza que se emplee. Pero ésta apreciada capacidad puede volverse un arma contra el propio bailarín si el proceso de modelación y adaptación no está hecho con habilidad y delicadeza. (2)

El pie, como estructura locomotriz que es, y base de nuestro cuerpo, precisa especial atención. Son muchos los autores que lo han estudiado; Viladot, (3) expone que se debe considerar al pie como:

- Soporte esencial para la posición bípeda humana.
- Estructura tridimensional variable.
- Base del servomecanismo antigravitatorio.
- Pieza fundamental para la marcha humana.

En la danza, la biomecánica del pie muestra características especiales en cuanto al tipo de apoyo, la mecánica articular y el trabajo muscular. Dichos aspectos influyen en la morfología que va adquiriendo el pie, así como en la aparición de algunas alteraciones posturales. Se aprecia como adaptación morfológica más importante de la actividad, una hiperfunción del musculo peroneo lateral largo que, es uno de los principales pronadores del pie, lo cual explica la pisada pronadora observada. (2) Una pronación moderada es un efecto fisiológico necesario para que el pie disipe parte de las cargas que recibe en cada paso para adaptarse a las irregularidades del terreno, el problema empieza cuando esa pronación excede los parámetros fisiológicos, ya que este exceso puede producir daño y lesiones.

### **Problema**

Entre Vendaje Neuromuscular (VNM) y Ejercicios Correctivos, ¿Cuál de los tratamientos logrará, en menor tiempo, una mejoría en el pie prono en bailarines de 12 a 16 años de la Academia de Danzas NayLi Ballet de la localidad de Ituzaingo, Corrientes?

### **Objetivos**

#### -Generales:

- Identificar las diferencias respecto al tiempo entre VNM y Ejercicios Correctivos aplicados en bailarines entre 12 y 16 años de la Academia de Danzas NayLi Ballet.

#### -Específicos:

- Cuantificar el grado de pie prono en bailarines.

### **Justificación**

Este trabajo de investigación, describirá la evolución de un pie prono mediante la utilización de dos tratamientos diferentes. La comparación de éstos protocolos de tratamiento será de gran importancia, ya que esta alteración en la postura del pie es sumamente común en bailarines (2) (4) (5) (6) y provoca posiciones y movimientos inadecuados en el resto del cuerpo, pudiendo generar lesiones en otras zonas corporales.

Como en todo deportista, es necesaria la rápida reinserción a la actividad y, ya que el estudio permitirá identificar cuál de los tratamientos realizados logra una corrección postural del pie prono en menor tiempo, permitirá saber cuál es el medio más apropiado para la pronta corrección del pie, corrigiendo la causa y así, evitando lesiones generadas por compensación (6) (7) (8).

A través de este estudio también se le brindará a la Academia de Danzas, la posibilidad de reducir el riesgo de lesiones y otras alteraciones posturales causadas por el pie prono en sus estudiantes. Además, en base a los resultados obtenidos, se podrá evaluar la posibilidad y los beneficios de incluir un Licenciado en Kinesiología y Fisiatría al equipo de profesionales del estudio de danzas. *Es necesaria la existencia de más profesionales sanitarios que conozcan las lesiones que pueden sufrir los bailarines, así como sus causas, para que la prevención, el diagnóstico y el tratamiento sean específicos de esta disciplina.* (4)

## MARCO TEORICO

### **Bases teóricas**

#### **Pronación**

El eje longitudinal del pie es horizontal y pertenece al plano sagital. En torno a este eje, cuando el pie gira de tal forma que la planta se orienta hacia fuera, se encuentra en la posición de pronación. Este es un movimiento que no existe *en estado puro en las articulaciones del pie*; la pronación se acompaña necesariamente de la abducción (cuando la punta del pie se dirige hacia fuera y se aleja del eje vertical del miembro inferior) y de la flexión del pie (movimiento que aproxima el dorso del pie a la cara anterior de la pierna); se trata de la posición de eversión (flexiona el pie sobre la pierna y dirige la planta hacia afuera); si la flexión se anula por una por una equivalente extensión de tobillo, se obtiene una actitud en valgo del pie.

También se puede considerar a la pronación, como un movimiento en el cual la cabeza del astrágalo se desplaza hacia abajo y hacia dentro del pie. (9)

Los principales músculos que se encargan de la pronación son los peroneos laterales.

El peroneo lateral corto (PLC), que se inserta en la estiloides del quinto metatarsiano, participa en la pronación elevando los radios metatarsianos externos. En esta acción se ve reforzado por el peroneo anterior y el extensor común de los dedos.

El peroneo lateral largo (PLL), es pronador al descender la cabeza del primer metatarsiano cuando el antepié no está apoyado en el suelo. Por lo que la pronación se da como resultado de la elevación del arco externo asociado al descenso del interno. (10)

#### **Vendaje Neuromuscular**

El vendaje neuromuscular o Kinesio taping surgió en Japón en la década de 1970, inventado por el Licenciado en quiropráctica y acupuntura Kenzo Kase. Él desarrolló el Kinesio Tex, una cinta (tape) con una textura y elasticidad similar a la piel humana, que se adapta al contorno muscular, permitiendo la movilidad natural, cuyo objetivo es facilitar la recuperación natural del cuerpo brindando apoyo y estabilidad a músculos, tendones y ligamentos.

El tape está diseñado mediante una cadena de polímero elástico, envuelto por fibras de algodón; es 100% libre de látex, el adhesivo es 100% de acrílico médico que se activa con el calor de la piel. El tape se fija o pega a la piel permitiendo, principalmente, entre otros efectos, disminuir el dolor y mejorar el rango de movilidad. No contiene medicamentos ni sustancias químicas, permite que la piel respire, es resistente al agua,

es elástico en su forma longitudinal, no en la transversal. Su presentación puede ser de varios colores: beige, negro, azul, rojo; el beige es el color del tape tradicional, el rojo y el azul se desarrollaron para terapia de color; el negro fue diseñado para deportistas por la capacidad de absorber más el calor. Todos los tape se fabrican con propiedades idénticas, excepto por el color de la tinta; los colorantes se obtienen a partir de extractos de plantas y son hipoalergénicos; su fijado a la piel, varía entre 3 y 5 días.

Los colores están relacionados con los principios de cromoterapia, técnica de sanación que se remonta a la antigua Grecia, China, India y Egipto. Esta técnica utiliza los diferentes colores para cambiar o mantener las vibraciones del cuerpo en aquellas frecuencias que significan salud, tranquilidad y armonía, permitiendo combatir los males que impiden el buen funcionamiento físico y psíquico; actúa como terapia para reequilibrar las alteraciones de energía global del organismo.

A diferencia de los vendajes tradicionales, el kinesio taping tiene efectos sobre cinco sistemas fisiológicos: piel, fascia, músculo, articulaciones y sistema circulatorio/linfático. Es usado en tratamientos para pacientes con desbalance muscular, problemas circulatorios y linfáticos, lesiones de ligamentos y tendones, adherencias y cicatrices, patrones de movimiento patológicos, condiciones neurológicas, problemas de propiocepción y estabilidad.

El Kinesio taping ha demostrado ser un método que aporta resultados positivos al tratamiento de diversas lesiones; su aplicación puede disminuir los tiempos de recuperación de lesiones y facilitar procesos de rehabilitación.

El Kinesio taping es una alternativa para la recuperación y rehabilitación, pero puede ser usado en la práctica deportiva con el fin de prevenir futuras lesiones a causa de desbalances musculares, movimientos patológicos, gestos técnicos lesivos, entre otros.

A pesar de estos efectos ampliamente demostrados, hay otros estudios que no han encontrado resultado alguno, por lo que es necesario continuar con las investigaciones sobre la aplicación de kinesio taping. (11) (12)

### **Ejercicios Correctivos**

Según Brook Hamilton (Bachelors of Science , Certified Strength and Conditioning Specialist, Coach de Rendimiento Deportivo de David Leadbetter Golf Academy), tomando como referencia al Dr. Mike Clark (Doctor of Physical Therapy , Master of Science, Bachelors of Science), Ken Crenshaw (Certified Athletic Trainer, Certified Strength and Conditioning Specialist), Sandy Fritz (Master of Science, Massage Therapist), Grey Cook (Doctor of Physical Therapy, Certified Strength and Conditioning Specialist), Kevin Wilk (Doctor of Physical Therapy), Loren Seagrave (Director of Speed & Movement at the IMG Academy in Florida) los Ejercicios Correctivos pueden ser considerados como ejercicios diseñados para fortalecer grupos de músculos inhibidos ó débiles, ejercicios diseñados para elongar grupo de músculos tensos, ejercicios diseñados para corregir posturas inapropiadas, ejercicios para incrementar la capacidad motriz, basados en tres estrategias: estirar la parte tensa, fortalecer el área débil y entrenar músculos neurales.

### **El Foot Posture Index (FPI) o Índice de Postura del Pie (IPP)**

El Foot Posture Index (FPI) o Índice de Postura del Pie (IPP) es una herramienta clínica diagnóstica, cuya finalidad es cuantificar el grado de posición neutra, pronada o supinada del pie, creada por el Dr. Anthony Redmond (13) (14).

El IPP se concibió como respuesta a los problemas clínicos observados en dinámica y las variables en la postura del pie respecto a la clínica. El trabajo se inició en 1996, se

han manejado varios criterios desde el inicio pero solo la versión de seis criterios se completo y se validó satisfactoriamente.

### **Ángulo Tibio-Calcáneo con goniómetro (ATC)**

Descrito en *Quince lecciones sobre patología del pie*, por Viladot Pericé A, es un método sumamente sencillo, que tiene como finalidad describir la posición del calcáneo, identificando su eversión y valgo, o su inversión y varo.

Es el ángulo que forma el talón con el resto de la pierna. Una línea vertical tiene que pasar por el centro del hueso poplíteo y por el centro del talón. Existe un ángulo fisiológico en valgo de unos 5° a 10. La eversión y consecuentemente el valgo de calcáneo, se considera negativo y la inversión o varo de calcáneo se considera positivo.

(3)

### **Antecedentes teóricos**

Actualmente, se sabe que el arte de la danza, que utiliza como instrumento al cuerpo, logra una modelación y modificación de él; lo que puede volverse un arma contra el propio bailarín (2). Se aprecia en la población general, como adaptación morfológica más importante de la actividad, un alto porcentaje de pies cavo-valgos, posiblemente debido a una hiperfunción del músculo peroneo lateral largo, que a menudo se encuentra hipertónico e incluso retraído en los bailarines/as. Este músculo, cuando se contrae, eleva la bóveda plantar, lo que justifica un contacto de pie cavo, a la vez que es pronador del pie, que explicaría la postura valguizada observada. Se ha constatado, mediante estudios electromiográficos, el protagonismo de este músculo en las bailarinas en comparación a un grupo control (5) lo que sucede principalmente en las posiciones *en dehors* (4), sobre todo cuando se acompañan de pronación por una mala técnica, y también en los gestos que implican una flexión plantar como el *relevé* y *temps levé*. El peroneo lateral largo en bailarines tiende a estar hipertónico y a provocar variaciones en la posición del pie (tendencia a acentuar los arcos plantares, y a valguizar el pie generando un pie prono) (2). Otros estudios estadísticos realizados (6), permiten hoy en día, saber, que en cuanto al apoyo total del pie en bailarines, hay mayor incidencia a la alteración en valgo.

También se sabe que estas modificaciones en la biomecánica del pie, generan tendencias a lesiones, como esguince de tobillo (6); tendinitis aquiliana, síndrome femoropatelar y tendinopatía rotuliana (7) cuando se asocia a un *déhors* (o rotación externa de MI) forzado mediante rotación excesiva a nivel de la rodilla; además el aumento de la pronación puede contribuir a las lesiones por sobreuso ante la exposición prolongada a gestos técnicos específicos, como la posición en puntas, plié (flexión de caderas, rodillas y flexión dorsal de tobillo manteniendo la rotación externa desde las caderas) o cambrées entre otros. (8)

En cuanto a los procedimientos terapéuticos para la corrección de las alteraciones biomecánicas del pie, estudios comprueban que la aplicación de Vendaje Neuromuscular logra disminuir la sintomatología que genera la alteración ( $p < 0,05$ ), sin embargo no reflejaron un cambio estadísticamente significativo en la pronación del retropié ( $p \geq 0,05$ ) (15). Otras investigaciones sobre el VNM aplicado en acortamientos musculares que generan modificaciones posturales (isquiotibiales en extensión de rodilla) reflejan que logra una mejor condición clínica en la extensión de rodilla con un incremento inmediato ( $p < 0,05$ ), mostrando cambios significativos a las 72 h de su aplicación. (16)

Actualmente se sabe que la aplicación de un programa de ejercitación muscular dirigido por un equipo de Salud disminuiría significativamente alteraciones biomecánicas y posturales, ya que investigaciones realizadas sobre ejercicios correctivos, de fortalecimiento y elongación muscular revelaron una disminución significativa de los índices iniciales de prevalencia, en todas las alteraciones posturales y biomecánicas en estudio. (17) Además otros estudios lograron demostrar que estos ejercicios posibilitaron una mayor corrección y/o compensación de las deformidades ortopédicas y posturales. (18) (19)

A pesar de esta información disponible, en la actualidad, no hay estudios que relacionen este tipo de tratamientos con la corrección del pie pronado en bailarines, por lo cual, el presente estudio brindará una nueva perspectiva terapéutica que todavía no ha sido abordada.

### Hipótesis

Existen diferencias entre Vendaje Neuromuscular y Ejercicios Correctivos respecto al tiempo en la corrección del pie pronado en bailarines.

## MATERIALES Y METODOS

### TIPO DE ESTUDIO:

Descriptivo, comparativo; ya que en el transcurso de la investigación se describirán los grados de pie prono y se compararán las modificaciones que puedan tener sobre éstos los tratamientos empleados (VNM y Ejercicios Correctivos).

### DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:

Observacional, longitudinal.

### VARIABLES:

- **Independiente:**
  - Vendaje Neuromuscular.
  - Ejercicios Correctivos.
- **Dependiente:**
  - Grado de pie prono.

Concepto	Dimensión	Herramientas	Indicadores
Pie Prono: El eje longitudinal del pie es horizontal y pertenece al plano sagital. En torno a este eje, cuando el pie gira de tal forma que la planta se orienta hacia fuera, se encuentra en la posición de pronación. (10)	Articulación subastragalina.	Foot Posture Index  Angulo Tibio-Calcáneo	-Normal= 0 a +5 -Pronado = +6 a +9 -Altamente Pronado = +10 a +12 -Supinado = -1 a -4 -Altamente Supinado = -5 a -12  -Negativo: Eversión y valgo del calcáneo. -Positivo: Inversión y varo del calcáneo.

**POBLACION:**

Adolescentes de 12 a 16 años que practiquen danza clásica en la ciudad de Ituzaingo, Corrientes.

**CRITERIOS:**

- **Criterios de inclusión:**

- Poseer pie pronó.
- Practicar danza clásica en la Academia de Danzas NayLi Ballet.
- Tener autorización de padres/tutores legales.
- Pertenecer al sexo femenino.
- Tener entre 12 y 16 años de edad.

- **Criterios de exclusión:**

- Alumnos que utilicen o hayan utilizado plantillas ortopédicas, y/o cualquier otro tratamiento correctivo en pie.
- Alumnos que padezcan lesiones en tobillo o pie, actualmente o en los últimos tres meses.

**MUESTRA:**

No probabilística o dirigida. Constituida por 30 alumnas de la Academia de Danzas NayLi Ballet; se excluyeron 9 bailarinas de la población total por presentar criterios de exclusión y no cumplir con todos los criterios de inclusión.

**PROCEDIMIENTO:****Autorización y Consentimiento informado**

El proyecto fue evaluado por el Comité de Ética del Instituto Universitario De Ciencias De La Salud, Fundación H. A. Barceló. Todos los participantes del estudio firmaron un documento escrito titulado “Carta de información y consentimiento escrito de participación del voluntario” y un “Consentimiento informado” donde se les explicaron los objetivos y propósitos del estudio, la libertad que tenían de retirarse del estudio en cualquier momento que desearan. En ese documento también se indicó cómo será mantenida la confidencialidad de la información de los participantes en el estudio ante una eventual presentación de los resultados en eventos científicos y/o publicaciones.

**Secuencia de muestreo**

Se realizó el día 2 de Octubre del 2017 en la Academia de Danzas NayLi Ballet de la localidad de Ituzaingo, Corrientes. Teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión antes descriptos, se llevó a cabo la selección de la muestra necesaria para la investigación. Se dividió la muestra al azar, mediante un sorteo, en dos grupos, uno fue tratado con Ejercicios Correctivos (grupo EC) y, el otro, con Vendaje Neuromuscular (grupo VNM). Para el sorteo se utilizaron quince papeles con el número 1 en su interior, y quince con el número 2, cada paciente eligió uno desconociendo su contenido; las personas que obtuvieron papeles con el número 1 pertenecieron al grupo EC, y las que sacaron el número 2 formaron parte del grupo VNM.

## **Metodología de medición**

Fueron realizadas cuatro mediciones, la primera, antes de realizar alguna intervención sobre los pacientes, el día 2 de Octubre del 2017. La segunda, el 23 de Octubre, la tercera, el 13 de Noviembre, y la cuarta medición el día 4 de Diciembre. Todas las valoraciones fueron realizadas entre las 9 y 12 hs.

Las mediciones fueron realizadas utilizando el Índice de la Postura del Pie o IPP-6 y el Angulo Tibio-Calcáneo con goniómetro o ATC. Para realizar todas las valoraciones tanto del IPP-6 como del ATC, se le pidió a las integrantes de la muestra que se colocaran en posición relajada, en bipedestación, con la base de sustentación y apoyo bipodal. Debieron tener piernas (por encima de la rodilla) y pies desnudos.

Las mediciones fueron aplicadas en ambos pies de cada paciente (ANEXO I), pero solo el pie del lado más afectado fue tratado.

Todos los datos obtenidos fueron registrados para su posterior análisis y comparación.

## **Herramientas**

### Índice Postural del Pie (Foot Posture Index)

El IPP emplea seis criterios clínicos, los cuales son:

1. Palpación de la cabeza del astrágalo: La cabeza del astrágalo se palpa en la cara medial y lateral a nivel anterior del tobillo, de acuerdo al método estándar descrito por varios autores como Root y Elveru.
2. Curvatura supra e inframaleolar lateral: En un pie neutro se ha sugerido que las curvaturas deben ser aproximadamente similares. En un pie pronado la curvatura bajo el maléolo externo será más acusada que la superior debido a la abducción del pie y eversión calcánea. Lo contrario ocurre en un pie supinado.
3. Posición del calcáneo en el plano frontal: Con el paciente en bipedestación en posición relajada de espaldas, observamos la cara posterior del calcáneo y se visualiza con el explorador perpendicular al eje del pie.
4. Prominencia de la región talo navicular: En un pie neutro el área del pie equivalente a la articulación astrágalo escafoidea (AAE) es plana. La AAE se convierte más prominente si la cabeza del astrágalo se aduce y el retropié se evierte. El abultamiento de esta zona se asocia por lo tanto a un pie pronado. En un pie supinado el área del pie está hundida.
5. Congruencia del arco longitudinal interno: En un pie neutro la curvatura del arco interno debe ser relativamente uniforme, similar al segmento de una semicircunferencia. Cuando un pie se supina la curvatura del arco longitudinal interno se vuelve más aguda a nivel posterior (calcáneo) y al final del arco (primer radio). En pies excesivamente pronados el arco interno se aplana a nivel central y las articulaciones mediotarsales y Linsfranc se abren.
6. Abducción \ aducción del antepié respecto al retropié: Cuando observamos el pie directamente desde atrás, en línea con el eje longitudinal del talón (no el eje del pie), en un pie neutro observaremos la misma porción del antepié a nivel medial y lateral. En un pie supinado el antepié estará aducido respecto al retropié dando lugar a mayor visibilidad en la cara medial. Al revés, la pronación cursa con abducción del antepié dando lugar a un antepié más visible en la cara lateral.

Cada uno de los criterios fue graduado de forma ordinal simple, como 0 el neutro, con una valoración mínima de -2 con claros signos de supinación y un +2 con claro signos de pronación (ANEXO II). Al final se realiza una suma de todos los resultados de los criterios, la puntuación final del IPP será un número entre -12 y +12; siendo:

- Normal= 0 a +5
- Pronado = +6 a +9
- Altamente Pronado = +10 a +12
- Supinado = -1 a - 4
- Altamente Supinado = -5 a -12

Los valores obtenidos por medio del IPP fueron registrados en la hoja de recogida de datos. (ANEXO III)

#### Ángulo Tibio-Calcáneo con goniómetro (ATC)

Es el ángulo que forma el talón con el resto de la pierna. La línea vertical tiene que pasar por el centro del hueso poplíteo y por el centro del talón. Existe un ángulo fisiológico en valgo de unos 5° a 10. La eversión y consecuentemente el valgo de calcáneo, se considera negativo y la inversión o varo de calcáneo se considera positivo.

(3)

Con ambos pies desnudos, en estancia bipodal sobre una superficie lisa:

-Se marcó con un rotulador la línea vertical que pasa por el centro del hueso poplíteo, hasta el tendón de Aquiles.

-Se marcó por otro lado la bisectriz del calcáneo tomando como referencia la protuberancia posterior del mismo, lugar de inserción del tendón de Aquiles.

-Finalmente se pasó a medir con el goniómetro el ángulo formado por ambas líneas.

(20)

Ambos grupos comenzaron sus respectivos tratamientos el día 3 de Octubre.

En cuanto al Grupo EC, en primer lugar se le aplicaron ejercicios estiramientos de los músculos que se encontraban retraídos, peroneo lateral largo y peroneo lateral corto (5) lo que se logró alejando al máximo posible el origen y la inserción de cada músculo durante 20 segundos (secuencia que se repitió 2 veces en cada sesión). En segundo lugar se realizaron ejercicios dirigidos al fortalecimiento de los músculos encargados de realizar la posición antagonista de la pronación, la supinación, por lo que fueron fortalecidos el tibial posterior, tibial anterior, y el extensor propio del dedo gordo. Para ello, se realizaron con resistencia manual, ejercicios de extensión del dedo gordo combinado con aducción y flexión dorsal del pie (para lograr el fortalecimiento de los músculos tibial anterior y el extensor propio del dedo gordo), y ejercicios de flexión plantar del pie combinado con su aducción (fortaleciendo el músculo tibial posterior) (10).

Se llevaron a cabo dos sesiones semanales en días no consecutivos, ambas fueron realizadas luego de una clase de danza clásica de intensidad leve, por lo que se consideró no recurrir a una etapa de entrada en calor previa a la sesión. Primero, como se ha mencionado, fueron realizados los ejercicios de estiramiento del PLC y PLC, luego se realizaron los ejercicios de corrección, la prescripción inicial fue utilizar un volumen bajo, 2 series de 15 repeticiones, e intensidad de entrenamiento baja a moderada, hasta que los pacientes pudieran dominar la técnica básica de los ejercicios. Luego de dos semanas de tratamiento, se consideró progresar a 3 series de 10 repeticiones con una intensidad de entrenamiento de moderada a alta. Pasadas las siguientes tres semanas de tratamiento, comenzaron realizarse 3 series utilizando rangos de repeticiones más bajos, 8, con una carga manual alta, lo que se mantuvo durante 4 sesiones y luego se llevaron a cabo las últimas 4 sesiones utilizando 4 series de 6 repeticiones con una resistencia alta. Luego de cada sesión se llevó a cabo el

estiramiento de los grupos musculares ejercitados, alejando al máximo el origen y la inserción muscular, cada músculo durante 20 segundos. (21).

Respecto al grupo VNM, se aplicó el vendaje sobre el peroneo lateral largo (5) , desde la inserción hasta su origen, utilizando la técnica de “I”, con 0% de tensión, con el objetivo de relajarlo y reducir el tono muscular. El primer centímetro de la venda se colocó en la inserción muscular sin estiramiento de las estructuras, con la articulación tibioperonea- astragalina a 90°, por los que su aplicación se realizó partiendo de la cara plantar del primer cuneiforme y del primer metatarsiano, posteriormente, con el pie en posición de máxima inversión, se colocó el resto de la venda pasando oblicuamente a través de la planta del pie, posterior al maléolo externo, recorriendo la superficie lateral del peroné terminando en la cabeza de éste hueso, el último centímetro de la cinta se colocó sin estiramiento de la piel. Por último, se friccionó con los dedos el vendaje para mejorar la adherencia. El VNM fue renovado cada cinco días. (22)

### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO:**

Se tabularon los datos mediante una planilla excel, se calcularon los estadísticos descriptivos para variables cualitativas, frecuencia absoluta porcentual y relativa, y se presentaron en tablas y en gráficos; mediante el cálculo de Mann-Whitney se obtuvo el p valor.

### **RESULTADOS**

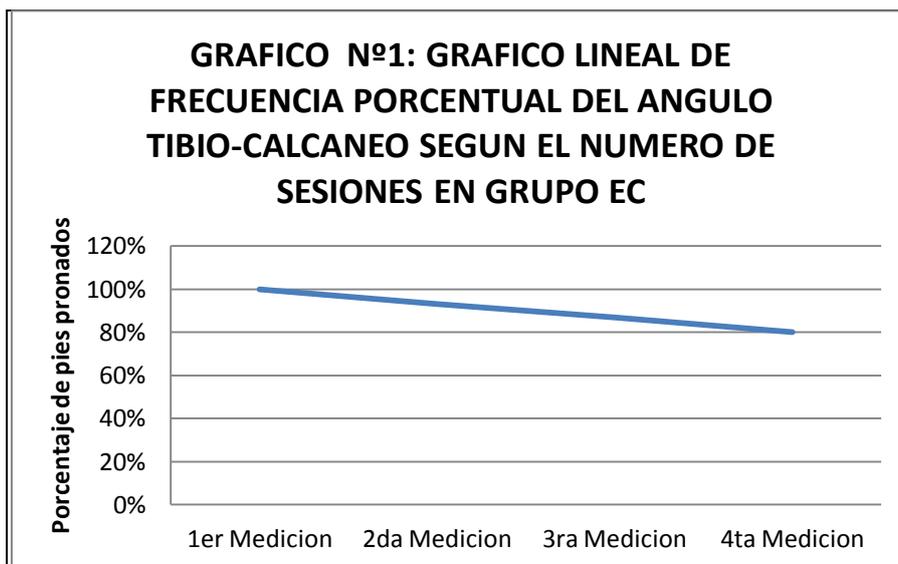
La muestra constituida por 30 pacientes fue dividida al azar en dos grupos, Grupo Ejercicios Correctivos (EC) y Grupo Vendaje Neuromuscular (VNM), se encontraba compuesta por personas del sexo femenino, de entre 12 a 16 años de edad, el Grupo EC con un promedio de edad de 14.06, y el grupo VNM de 13.7; que poseían pie prono y realizaban danza clásica.

En ambos grupos se encontraron altos porcentajes de pies “Altamente pronados” (73% para el grupo EC y 80% para el grupo VNM) y de pies “Pronados” (27% para el grupo EC y 20% para el grupo VNM).

El grupo EC, mostró una disminución del pie prono desde la segunda medición, habiendo realizado seis sesiones de Ejercicios Correctivos (Tabla nº1); transcurridas 18 sesiones se encontró una disminución de los pies pronados del 20%. (Grafico nº1)

**Tabla nº 1: Frecuencia porcentual del Índice Postural del Pie según el número de sesiones en Grupo EC.**

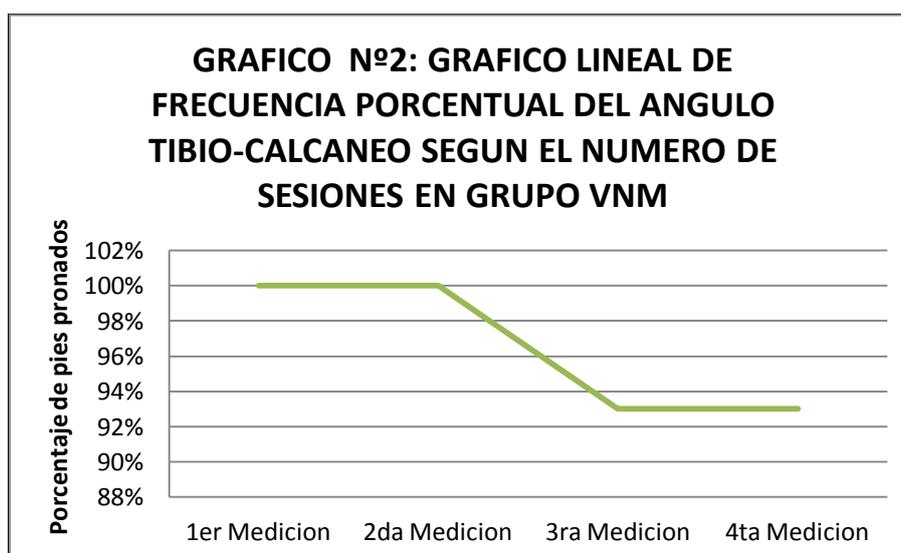
	<b>1er Medición</b>	<b>2da Medición</b>	<b>3ra Medición</b>	<b>4ta Medición</b>
<b>Altamente Supinado</b>	0%	0%	0%	0%
<b>Supinado</b>	0%	0%	0%	0%
<b>Normal</b>	0%	7%	13%	20%
<b>Pronado</b>	27%	27%	33%	33%
<b>Altamente Pronado</b>	73%	67%	53%	47%



El grupo VNM, mostró mejorías desde la tercer medición, habiendo utilizado Vendaje Neuromuscular durante nueve semanas (Tabla nº2). Una vez finalizado el estudio, registró una disminución de la alteración del 7%. (Grafico nº2)

**Tabla nº 2: Frecuencia porcentual del Índice Postural del Pie según el número de sesiones en Grupo VNM.**

	1er Medición	2da Medición	3ra Medición	4ta Medición
<b>Altamente Supinado</b>	0%	0%	0%	0%
<b>Supinado</b>	0%	0%	0%	0%
<b>Normal</b>	0%	0%	7%	7%
<b>Pronado</b>	20%	20%	20%	33%
<b>Altamente Pronado</b>	80%	80%	73%	60%



Comparando las técnicas Vendaje Neuromuscular y Ejercicios Correctivos en cada medición tomada, a pesar de encontrarse cambios clínicos, aplicando el cálculo de

Mann-Whitney, por el tamaño muestral, no se han observado diferencias estadísticamente significativas (Tabla nº3).

**Tabla nº 3: Cálculo de Mann-Whitney para P Valor entre Ejercicios Correctivos y Vendaje Neuromuscular.**

	<b>Medición 1</b>	<b>Medición 2</b>	<b>Medición 3</b>	<b>Medición 4</b>
<b>P valor</b>	0,926	0,792	0,917	0,464

**Se consideró un p valor <0,05.**

## DISCUSION

El actual trabajo presenta una serie de limitaciones que han condicionado la extrapolación de los resultados. En primer lugar, el muestreo no probabilístico o dirigido que se ha realizado, permitió una controlada selección de pacientes con ciertas características específicas como, poseer pie pronado, practicar danza clásica, pertenecer al sexo femenino, y tener entre 12 y 16 años; la desventaja que implica esto es que los datos no pueden generalizarse a toda la población de bailarines clásicos, pues el estudio solo aporta información sobre los individuos con las características descritas, no siendo una muestra representativa para todos los bailarines, solo podrán extrapolarse los datos a aquellos que posean similares características. En segundo lugar, el tamaño muestral era reducido, por lo que, serían necesarios futuros estudios donde la muestra fuera más amplia; sin embargo, la investigación podría ser idónea como materia prima para investigaciones más amplias.

Respecto a las herramientas utilizadas, el Índice de la Postura del pie o IPP-6 ha sido sometido a un proceso de validación exhaustivo y ha demostrado ser adecuadamente confiable (Intraclass correlation coefficients = 0.62–0.91). Se ha observado que existe una asociación entre el IPP-6 y otras pruebas tanto dinámicas como estáticas, lo que respalda la validez del instrumento (14); por todo esto se la ha considerado una herramienta adecuada para su uso en el presente trabajo. En cuanto a él Angulo Tibio-Calcáneo con goniómetro, se ha determinado que, como ventaja, permite una medición sumamente sencilla de realizar, pero, como desventaja, es un instrumento subjetivo que, podría verse favorecido o no, de acuerdo a la experiencia del examinador (23), por lo que se consideró utilizarla en asociación con otro instrumento más adecuado como el IPP-6.

En el presente trabajo se observó, en cuanto a Ejercicios Correctivos, que aplicando dos sesiones semanales de ejercicios de fortalecimiento de grupos musculares débiles y estiramiento de grupos retraídos se han obtenido resultados muy positivos en cuanto a la corrección de pies pronados en el grupo EC (20%) respecto al grupo VNM (7%), estos resultados coinciden, independientemente de la muestra y de los instrumentos utilizados, con los reportados por otros autores como Wang et al. (1999), quienes demostraron que los programas de ejercitación realizados tres veces por semana durante 6 semanas, con ejercicios de estiramientos de músculos pectorales y fortalecimiento de músculos encargados del ascenso y aducción escapular y los abductores y rotadores externos del hombro, se logra aumentar significativamente la fuerza muscular y mejorar la estabilidad escapular logrando una corrección postural(21). Espinoza-Navarro et al.(2009) también demuestran que gracias a la implementación de un plan de ejercicios de fortalecimiento muscular realizados dos veces por semana, se logra una disminución significativa de los índices iniciales de prevalencia, en todas las alteraciones que se encontraban en estudio como inclinación de hombros, escápula alada, proyección

anterior de hombros, pie plano, entre otras (17). Además, los resultados de ésta investigación coinciden con resultados reportados por Barroso-Planes et. al. (2017), en cuya investigación se trataron deformidades ortopédicas y posturales de escolares mediante ejercicios físicos que fueron realizados en dos etapas, la primera de adaptación con ejercicios de estiramiento, fortalecimiento de los diferentes planos musculares, enseñanza de la respiración diafragmática y de relajación; y la segunda etapa de corrección y compensación de las deformidades ortopédicas en la que los ejercicios van encaminados al fortalecimiento de los planos musculares de la región del cuello, tronco y extremidades inferiores, al tratamiento de las deformidades ortopédicas y al trabajo de la respiración diafragmática; como resultado se observa que la aplicación del Programa de Ejercicio Físicos diseñado para los escolares de 7 – 12 años, logra incidir en la corrección y compensación de las deformidades ortopédicas de pies planos y escoliosis, compensar la asimetría de caderas, hombros y desviación de la cabeza (18). Romeu Valle et. al. (2011), realizó una investigación donde se demuestra la efectividad un sistema de ejercicios correctivos en niños de 6to año de vida, mediante ejercicios dirigidos a fortalecer la musculatura extensora de la espalda, a fijar hábitos de una postura correcta, al fortalecimiento del arco plantar, tonificar los músculos abdominales, disminuir la inclinación pélvica, entre otras (19).

Estas investigaciones demuestran que los EC logran disminuir alteraciones biomecánicas y posturales, pero actualmente no se conocían estudios que relacionen este tipo de tratamientos con la corrección del pie pronado en bailarines, por lo cual, el presente estudio permite brindar una perspectiva terapéutica que no había sido abordada.

Respecto al grupo VNM tratado con Vendaje Neuromuscular, los resultados obtenidos indican que la aplicación de dicha técnica para relajar el músculo PLL, ha conseguido disminuir la pronación del pie, aunque en mayor tiempo que el grupo EC y en menor porcentaje (7%, respecto a 20% en Grupo EC). En esta línea, estudios previos como el de Caballero Moyano et. al. (2015) realizados en 54 sujetos jóvenes, demuestran que con la aplicación de Kinesio Tape aplicado con una técnica en “X” sobre grupo muscular Isquiotibial que se encontraba retraído, se logra obtener una mejoría en la extensión de rodilla (16). En contraste con los resultados anteriores, algunas investigaciones como la de Fernández Román et al. (2012), parecen indicar que un VNM aplicado en 15 sujetos sobre el músculo tibial posterior, desde su origen a nivel del tercio proximal de la pierna hasta su inserción a nivel del hueso escafoides, en sujetos con pies pronados puede producir una disminución de la sintomatología dolorosa de la zona, pero no logra conseguir una disminución del grado de pronación del retropié. (15)

Probablemente los resultados obtenidos en la presente investigación se deban a que al Grupo EC se le aplicaron ejercicios que actúan fortaleciendo los músculos que se encargan de realizar la supinación (tibial anterior, tibial posterior y extensor propio del dedo gordo) y, además de ello, se realizaron ejercicios de elongación de los músculos principales de la pronación, los peroneos laterales. Mientras que en el Grupo VNM se aplicó Vendaje Neuromuscular solo sobre el músculo peroneo lateral largo con una técnica específica de relajación del que, ya que, según indica la evidencia previa, es el principal músculo retraído en bailarines responsable de la pronación del pie (2) (5).

## **Conclusión**

Para concluir la investigación, y en relación con los objetivos previamente expuestos, cabe resaltar que se han encontrado elevados índices de pies clasificados como

“altamente pronados” (73% en grupo EC, 80% en Grupo VNM) y pies “pronados” (27% en Grupo EC, y 20% en Grupo VNM) en la muestra en estudio. También, luego de observar y analizar los datos y en correspondencia con investigaciones previas se pudo concluir que los Ejercicios Correctivos han logrado en menor tiempo una corrección de pies pronados, comprobado a partir de la segunda medición; mientras que el VNM logró una menor disminución de pies pronados (7% para Grupo VNM, 20% para grupo EC) y requirió de mayor tiempo.

### **Propuestas**

Debe considerarse que la resistencia manual aplicada en el grupo EC es subjetiva y podrían existir variaciones de paciente a paciente y de acuerdo al terapeuta que realice la intervención, también se sugiere, en investigaciones futuras, complementar la aplicación del Vendaje Neuromuscular sobre peroneos laterales con aplicaciones sobre el tibial anterior, tibial posterior, y el extensor propio del dedo gordo, desde el origen de cada músculo hasta su inserción, logrando así aumentar el tono muscular de éstos, pudiendo favorecer aun más la corrección del pie pronado. Además, se debe tener en cuenta el control de la intervención de variables que pudieran influir sobre el grado de pie pronado de la muestra, como la realización o no, por parte de las pacientes, de otras disciplinas de la danza u otras actividades que pudieran influir en la pisada.

## BIBLIOGRAFIA

1. Clippinger K. Anatomía y Cinesiología de la danza. 1st ed. Paidotribo , editor. Barcelona: Paidotribo; 2011.
2. Massó Ortigosa N. The foot in classical dance. Revista del Centro de Investigación Flamenco Telethus. 2009 Junio; 3(3).
3. Viladot Pericé A. Quince lecciones sobre patología del pie. 2nd ed. Barcelona: Springer Verlag Iberica; 2000.
4. Bueno Aranzabal M. Consecuencias de una técnica incorrecta en dehors en danza clásica: análisis y prevención de lesiones. 2016. FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA.
5. Massó N, Germán A, Rey F, Costa L, Romero D, Guitart S. Study of Muscle Activity During Relevé in First and Sixth Positions. Journal of Dance Medicine & Science. 2004 Diciembre; 8(4).
6. Vazquez Amela FX. Comportamiento del pie en el ballet contemporáneo. 1994. Comunicación presentada al XXV Congreso Nacional de Podología.
7. Cubero Climent EC, Esparza Ros F. Fisioterapia en la lesión de la danza clásica. Revista de Fisioterapia UCAM. 2005; 4(2).
8. Sobrino FJ, De la Cuadra C, Guillén P. Overuse Injuries in Professional Ballet: Injury-Based Differences Among Ballet Disciplines. Orthopaedic Journal of Sports Medicine. 2015 Junio.
9. Coca Romero A. Cálculo de la pronación y Supinación subastragalina sobre la carrera. CAAFD-Biomecánica de las Técnicas Deportivas. 2009.
10. Kapandji AI. Fisiología Articular. Tomo 2: Miembro Inferior. 5th ed. Maloine , editor.: Editorial Medica Panamericana; 1998.
11. Neuromuscular AEdV. Noticias de Vendaje Neuromuscular. .
12. Ramírez Gómez EA. Kinesio Taping - Vendaje neuromuscular. Historia, técnicas y posibles aplicaciones. VIREF, Revista de Educación Física. 2012; 1(1).
13. Redmond A. Foot Posture Index: user guide and manual. 2005 Agosto. Traducido por Pascual R, García J, López P.
14. Redmond A, Crosbie J, Ouvrier R. Development and validation of a novel rating

- system for scoring. *Clinical Biomechanics*. 2006 Enero; 21(1).
15. Fernández Román M, Castro Méndez A, Albornoz Cabello M. Efectos del tratamiento con Kinesio tape en el pie plano. *El Sevier*. 2012; 34(1).
  16. Caballero Moyano PM, Caparrós Manosalva CA, Rojas Matthei DA, Correa Beltrán GX, Gajardo Contreras CH. Efecto del vendaje neuromuscular sobre el acortamiento de los músculos isquiotibiales. *El Sevier*. 2015; 37(3).
  17. Espinoza Navarro O, Valle S, Berrios G, Horta J, Rodríguez H, Rodríguez M. Prevalencia de Alteraciones Posturales en Niños de Arica -Chile. Efectos de un Programa de Mejoramiento de la Postura. *International Journal of Morphology*. 2009; 27(1).
  18. Barroso Planes I, Garcés Carracedo JE, Padilla Dip R. EJERCICIOS FÍSICOS TERAPÉUTICOS PARA EL TRATAMIENTO DE DEFORMIDADES ORTOPÉDICAS DE PIES PLANOS Y ESCOLIOSIS EN ESCOLARES CON RETRASO MENTAL SEVERO. *OLIMPIA. Revista de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Granma*. 2017; 14(42).
  19. Romeu Valle A, Macías Carrasco Y, Cobas Portuondo JL. Sistema de ejercicios profilácticos especiales y correctivos para mejorar el desarrollo de la postura corporal de los niños de 6to año de vida. *PODIUM, Revista electrónica*. 2011; 6(3).
  20. Berdejo del Fresno D, Lara Sánchez AJ, Martínez López EJ, Cachón Zagalaz J, Lara Diéguez S. Footprint modifications according to the physical activity practiced. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2013; 13(49).
  21. Lloyd R, Faigenbaum A, Stone Mao. Position statement on youth resistance training: the 2014 International Consensus. *British Journal of Sports Medicine*. 2014.
  22. P. BTyLYC. *Tape Neuromuscular- Aplicaciones Practicas*. 2nd ed. Buenos Aires; 2013.
  23. Lara- Diéguez S, Lara-Sánchez AJ, Zagalaz-Sánchez ML, Martínez-López EJ. Análisis de los diferentes métodos de evaluación de la huella plantar. *Retos: Nuevas tendencias en Educacion Física, Deporte y Recreación*. 2011; 19.
  24. Wang CH, McClure P, Pratt NE, Nobilini R. Stretching and strengthening exercises: their effect on three-dimensional scapular kinematics. *Archivos de Medicina Física y Rehabilitación*. 1999 Agosto; 80.

**ANEXO I: Frecuencia porcentual de IPP y ATC según primera medición en ambos pies.**

<b>Índice Postural del pie(IPP) en pie más afectado</b>		<b>Índice Postural del pie(IPP) en pie menos afectado</b>	
<b>Grupo EC</b>		<b>Grupo EC</b>	
	<b>1er Medición</b>		<b>1er Medición</b>
<b>Altamente Supinado</b>	0%	<b>Altamente Supinado</b>	0%
<b>Supinado</b>	0%	<b>Supinado</b>	0%
<b>Normal</b>	0%	<b>Normal</b>	13%
<b>Pronado</b>	27%	<b>Pronado</b>	53%
<b>Altamente Pronado</b>	73%	<b>Altamente Pronado</b>	33%
<b>Grupo VNM</b>		<b>Grupo VNM</b>	
<b>Altamente Supinado</b>	0%	<b>Altamente Supinado</b>	0%
<b>Supinado</b>	0%	<b>Supinado</b>	0%
<b>Normal</b>	0%	<b>Normal</b>	7%
<b>Pronado</b>	20%	<b>Pronado</b>	73%
<b>Altamente Pronado</b>	80%	<b>Altamente Pronado</b>	20%

<b>Angulo Tibio Calcáneo(ATC) en pie más afectado</b>		<b>Angulo Tibio Calcáneo(ATC) en pie menos afectado</b>	
<b>Grupo EC</b>		<b>Grupo EC</b>	
	<b>1er Medición</b>		<b>1er Medición</b>
<b>Negativo</b>	100%	<b>Negativo</b>	87%
<b>Positivo</b>	0%	<b>Positivo</b>	0%
<b>Grupo VNM</b>		<b>Grupo VNM</b>	
<b>Negativo</b>	100%	<b>Negativo</b>	93%
<b>Positivo</b>	0%	<b>Positivo</b>	0%

\* Existe un ángulo fisiológico en valgo de unos 5° a 10. La eversión y consecuentemente el valgo de calcáneo, se considera negativo y la inversión o varo de calcáneo se considera positivo.

## ANEXOII

### Palpación de la cabeza del astrágalo

Puntuación	-2	-1	0	+1	+2
	Cabeza del astrágalo palpable en la cara lateral pero no en la cara medial	Cabeza del astrágalo palpable en la cara lateral y ligeramente en la cara medial	Cabeza del astrágalo palpable en la cara medial y lateral	Cabeza del astrágalo ligeramente palpable en la cara lateral y palpable en la cara medial	Cabeza del astrágalo no palpable en la cara lateral pero si palpable en la cara medial

### Curvatura supra e inframaleolar lateral

Puntuación	-2	-1	0	+1	+2
	Curva debajo del maléolo más recta o convexa	Curva debajo del maléolo cóncava pero más plana aunque más que la curva superior	Ambas supra e infra curvatura maleolar iguales	Curva debajo del maléolo más cóncava que la supra	Curva infra maleolar marcada mente más cóncava que la curva supra

### Posición del calcáneo en el plano frontal

Puntuación	-2	-1	0	+1	+2
	Más de 5 grados de estimación de inversión o varo	Entre la vertical y los 5 grados de estimación de inversión o varo	Vertical	Entre la vertical y los 5 grados de estimación de eversión o valgo	Más de 5 grados de estimación de eversión o valgo

Prominencia de la región talo navicular

Puntuación	-2	-1	0	+1	+2
	Área de la AAE marcada mente cóncava	Área de la AAE ligeramente pero poco definido de forma cóncava	Área de la ATN plana	Área de la AAE ligeramente abultada	Área de la AAE marcada mente convexa o abultada

Congruencia del arco longitudinal interno

Puntuación	-2	-1	0	+1	+2
	Arco alto y angulado hacia posterior	Arco moderada mente alto y ligeramente angulado hacia posterior	Altura del arco normal y curvatura concéntrica	Arco ligeramente disminuido con ligero aplanamiento de la porción central	Arco, severo aplanamiento y contacto con el suelo

Abducción/aducción del antepié respecto al retropié

Puntuación	-2	-1	0	+1	+2
	Los dedos Laterales no se visualizan. Visibilidad marcada de dedos mediales	Los dedos mediales más visibles que los laterales	Dedos mediales y laterales igual de visibles	Dedos Laterales ligeramente más visibles que los mediales.	Dedos mediales no visibles. Dedos Laterales claramente visibles.

### Foot Posture Index Datasheet

FACTOR	PLANE	SCORE 1		SCORE 2		SCORE 3	
		Left (-2 to +2)	Right (-2 to +2)	Left (-2 to +2)	Right (-2 to +2)	Left (-2 to +2)	Right (-2 to +2)
Talar head palpation	<i>Transverse</i>						
Curves above and below lateral malleoli.	<i>Frontal/ Trans</i>						
Inversion/eversion of the calcaneus	<i>Frontal</i>						
Bulge in the region of the TNJ	<i>Transverse</i>						
Congruence of the medial longitudinal arch	<i>Sagittal</i>						
Abd/adduction of forefoot on rearfoot (too-many-toes).	<i>Transverse</i>						
<b>TOTAL</b>							

## **CARTA DE INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO ESCRITO DE PARTICIPACIÓN DEL VOLUNTARIO**

(4 hojas, incluyendo la hoja de firmas. El voluntario firmará las cuatro hojas)

### **Información al voluntario**

Voluntario N° ..... Iniciales.....

Nombre y apellido:.....

Documento DNI N°:.....

Domicilio:.....

Teléfono:.....

Protocolo N°:.....

### **Título Del Estudio:**

Comparación entre Ejercicios Correctivos y Vendaje Neuromuscular para pie pronado en bailarines entre 12 y 16 años de la Academia de Danzas NayLi Ballet en la ciudad de Ituzaingó, Corrientes.

### **Al voluntario participante en el estudio:**

Por favor, lea el siguiente texto atentamente. Usted debe preguntar acerca de todas las dudas que tenga y estar seguro que sus preguntas han sido respondidas.

Lo invitamos a participar de forma voluntaria en un proyecto de investigación final donde se realizará una comparación entre dos tipos de tratamiento para el pie pronado, Ejercicios Correctivos y Vendaje Neuromuscular.

El estudio va a ser realizado de acuerdo a las reglamentaciones argentinas. Este estudio ha sido revisado y aprobado por la cátedra de metodología de la investigación, independiente del investigador que se ocupa del estudio. El objetivo es proteger los derechos y el bienestar de los voluntarios que participan en los ensayos clínicos, y ante cualquier duda Ud. se puede comunicar al teléfono.

Los datos obtenidos podrán ser utilizados para presentaciones en congresos, para la realización y publicación de trabajos científicos y para el desarrollo de nuevos productos.

El Investigador, Lic. Santa Cruz Mónica, Matrícula N° 787 que se ocupará del estudio, hablará con usted sobre todas las dudas que se le presenten. El teléfono para tal fin es 3786-497494.

### **Información de la terapia aplicada:**

- Vendaje Neuromuscular: Es una cinta (tape) con una textura y elasticidad similar a la piel humana, que se adapta al contorno muscular, permitiendo la movilidad natural,

cuyo objetivo es facilitar la recuperación natural del cuerpo brindando apoyo y estabilidad a músculos, tendones y ligamentos. El tape está diseñado mediante una cadena de polímero elástico, envuelto por fibras de algodón; es 100% libre de látex, el adhesivo es 100% de acrílico médico que se activa con el calor de la piel. Se fija o pega a la piel permitiendo, principalmente, entre otros efectos, disminuir el dolor y mejorar el rango de movilidad. No contiene medicamentos ni sustancias químicas, permite que la piel respire, es resistente al agua y es elástico en su forma longitudinal.

- Ejercicios Correctivos: Pueden ser considerados como ejercicios diseñados para fortalecer grupos de músculos inhibidos ó débiles, ejercicios diseñados para elongar grupo de músculos tensos, ejercicios diseñados para corregir posturas inapropiadas, ejercicios para incrementar la capacidad motriz, basados en tres estrategias: estirar la parte tensa, fortalecer el área débil y entrenar músculos neurales.

### **Objetivo del estudio:**

- Identificar las diferencias respecto al tiempo entre VNM y Ejercicios Correctivos aplicados en pies pronos. Cuantificar el grado de pie prono en bailarines

### **Métodos del estudio**

Respecto a los Ejercicios Correctivos, el estudio consta de dos sesiones semanales a la Academia de Danzas NayLi Ballet de la ciudad de Ituzaingó, Corrientes, durante todo el mes de Octubre y Diciembre. En relación al Vendaje Neuromuscular, éste será renovado cada cinco días, en Academia de Danzas NayLi Ballet de la ciudad de Ituzaingó, Corrientes, durante todo el mes de Octubre y Diciembre

### **Reglas y responsabilidades**

Desde el inicio al fin del protocolo de investigación usted tiene las siguientes obligaciones:

- Evitar el uso de plantillas ortopédicas y/o cualquier otro tratamiento correctivo o de algún otro tipo en el pie.

Si usted no respeta estas reglas se le podrá exigir que abandone el estudio.

### **Eventos Adversos**

- Dolor, fatiga o molestias musculares.
- Irritación o picazón de la piel.

### **Otras informaciones**

Usted tiene el derecho de abandonar el estudio en cualquier momento. El Investigador puede decidir interrumpir su participación en el estudio por razones de salud y de seguridad para usted. Si durante el transcurso del estudio tiene alguna manifestación relacionada con el procedimiento realizado, usted será atendido sin cargo. De hecho todos los procedimientos antes descriptos son sin cargo para Ud.

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

Consentimiento escrito del voluntario para participar en el estudio comparativo de Ejercicios Correctivos y Vendaje Neuromuscular para pie pronado en bailarines de 12 a 16 años de la Academia de Danzas NayLi Ballet de la ciudad de Ituzaingó, Corrientes.

Por el presente documento confirmo que he sido bien informado, por el Investigador, Lic. Santa Cruz Mónica (responsable de este estudio clínico), tanto de la naturaleza, el significado y las consecuencias clínicas de este estudio como de mis derechos y obligaciones como voluntario. Me han dado un tiempo necesario para decidir si deseaba participar o no en este estudio.

Estoy bien informado que no voy a recibir ningún beneficio médico directo por participar en este estudio. Mi participación es totalmente voluntaria y tengo derecho de abandonar el estudio en cualquier momento informando al Investigador, sin dar ninguna explicación y sin recibir ninguna penalidad por tal decisión.

Una vez obtenidos los resultados de la evaluación inicial, el Investigador va a decidir si puedo participar en el estudio.

Estoy bien informado que debo seguir de una manera estricta todas las instrucciones dadas por el personal de y de todas las obligaciones descritas en la “Información Para el Voluntario”.

Confirmo que todos los detalles de mi historia clínica están completos y son correctos. También confirmo que actualmente no uso plantillas ortopédicas ni ningún otro tratamiento correctivo o de algún otro tipo en el pie.

Si por razones médicas o por razones independientes a mi participación en el estudio necesitara realizar algún tipo de tratamiento en el pie, le informaré a mi médico que estoy participando en un estudio clínico. Si fuera posible le informaré al investigador responsable del hecho.

Soy consciente que sería inmediatamente eliminado del estudio si el examen clínico revelara que he dado informaciones falsas, o de no haber comunicado informaciones importantes.

*Los resultados del estudio clínico, incluyendo datos sobre edad, peso, sexo, resultado de pruebas realizadas (sin dar nombre ni apellido, suministrando solamente mis iniciales o el número de código) van a ser utilizadas de forma anónima y de ninguna manera se hará referencia a mi persona. Para asegurar que todos los datos informados por razones científicas son correctos, representantes del comité de ética o de las autoridades del ministerio de salud pública y de acuerdo con el Investigador, podrán comparar los resultados obtenidos con los transcritos en los documentos. Estas personas están previamente informadas de mantener el secreto.*

*Si los resultados son publicados, la confidencialidad de mi persona está garantizada.*

*Entendí completamente la manera que se van a proteger todos los datos y estoy de acuerdo con los procedimientos descriptos.*

He leído bien y entendido la información describiendo el estudio y acepto las condiciones del estudio. El Investigador respondió a todas mis preguntas en relación al estudio. Si luego necesitara más informaciones, puedo contactar al Investigador, en cualquier momento. Puedo retirar mi consentimiento en cualquier momento. La firma del consentimiento no significa la pérdida de los derechos que legalmente le corresponden de acuerdo a las leyes vigentes.

Este documento es firmado por mí y manifiesto mi deseo de participar en el mismo.

Fecha:.....

Nombre y Apellido del Voluntario:.....

Firma del Voluntario:..... DNI:.....

He informado al voluntario acerca de la naturaleza, el significado y los riesgos posibles de este estudio clínico. En mi opinión el voluntario entiende el contenido del Consentimiento Informado y de la Carta de Información.

Fecha:.....

Nombre y Apellido del Investigador: Santa Cruz, Mónica.

Firma del Investigador:..... DNI: 24.709.460

TESTIGO

Fecha:.....

Nombre y Apellido del Testigo:.....

Firma del Testigo:..... DNI:.....



## Carrera de Kinesiología y Fisiatría

Santo Tomé, (Ctes)

**Lic. Turcuman Ricardo**  
**Coordinador de Carrera**  
**Fundación Héctor A. Barceló**

De mi mayor consideración:

Me dirijo a usted en mi calidad de alumno de la carrera de Kinesiología, para presentar el tema de mi Trabajo Final de Investigación Final, titulado Comparación entre Ejercicios Correctivos y Vendaje Neuromuscular para pie pronado en bailarines entre 12 y 16 años de la Academia de Danzas NayLi Ballet en la ciudad de Ituzaingó, Corrientes; proceso que será acompañado por un tutor Lic. Santa Cruz Mónica. DNI 24.709.460 con número de matrícula MP 787.

Me despido de UD. en la espera de su aprobación.  
Cordialmente

Alumno

Tutor de contenido



Carrera de Kinesiología y Fisiatría  
Carta aprobación de contenido  
Trabajo Final de Investigación

Santo Tomé, Corrientes

**Lic. Turcuman Ricardo**  
**Coordinador de Carrera**  
**Fundación Héctor A. Barceló**

De mi mayor consideración:

Por medio de la presente, yo la Lic. Santa Cruz Mónica con DNI 24.709.460 y número de matrícula MP 787 quien me desempeño como tutor de contenido del trabajo de Investigación Final de la alumna Arguello, Anabella Alejandra con el tema: Comparación entre Ejercicios Correctivos y Vendaje Neuromuscular para pie pronado en bailarines entre 12 y 16 años de la Academia de Danzas NayLi Ballet en la ciudad de Ituzaingó, Corrientes, manifiesto mi aprobación del contenido de este trabajo, cumpliendo con los objetivos establecidos.

Me despido de UD. en la espera de su aprobación.  
Cordialmente.

**Firma, aclaración y sello**  
**Tutor de contenido Trabajo Final de Investigación**



Carrera de Kinesiología y Fisiatría

Santo Tomé, (Ctes)

**Lic. Ricardo Turcuman**  
**Coordinador de Carrera**  
**Fundación Héctor A. Barceló**

Por medio de la presente, yo la Prof. Nancy Lorena Borgo DNI 25.481.189 , doy mi autorización para que la alumna Arguello, Anabella Alejandra con DNI 37.473.185, acceda, con autorización previa de cada tutor a través de consentimientos informados, a los datos personales de cada alumno de la Academia de Danzas NayLi Ballet, ubicado sobre calle Posadas, en la ciudad de Ituzaingó, Corrientes, con el fin de obtener los datos necesarios para su Trabajo Final de Investigación, titulado: Comparación entre Ejercicios Correctivos y Vendaje Neuromuscular para pie pronado en bailarines entre 12 y 16 años de la Academia de Danzas NayLi Ballet en la ciudad de Ituzaingó, Corrientes. La información que se proporcione será sumamente confidencial y con fines exclusivamente académicos.

Sin otro particular. Atentamente.

**Firma, aclaración y sello**



**COLECCIÓN DE TESIS DIGITALES y TRABAJOS FINALES DEL IUCS  
AUTORIZACION DEL AUTOR**

Estimados Señores:

Yo Arguello, Anabella Alejandra identificado(s) con DNI No. 37473185; Teléfono: 03786-15612594; E-mail: anaa.arguello@gmail.com autor del trabajo de grado/posgrado titulado: COMPARACIÓN ENTRE EJERCICIOS CORRECTIVOS Y VENDAJE NEUROMUSCULAR PARA PIE PRONADO EN BAILARINES ENTRE 12 Y 16 AÑOS DE LA ACADEMIA DE DANZAS NAYLIBALLET EN LA CIUDAD DE ITUZAINGÓ, CORRIENTES, presentado y aprobado en el año 2018 como requisito para optar al título de LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA; autorizo a la Biblioteca Central del Instituto Universitario de Ciencias de la Salud – Fundación H. A. Barceló la publicación de mi trabajo con fines académicos en el Repositorio Institucional en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado; a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en la página Web del Repositorio Institucional de la Facultad, de la Biblioteca Central y en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la misma a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.
- Permitir a la Biblioteca Central sin producir cambios en el contenido; la Consulta, la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este Trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato digital desde Internet, Intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

**1. Lugar de desarrollo de la Tesis:**

Academia de Danzas NayLi Ballet de la ciudad de Ituzaingó, Corrientes.

**2. Identificación de la tesis:**

COMPARACIÓN ENTRE EJERCICIOS CORRECTIVOS Y VENDAJE NEUROMUSCULAR PARA PIE PRONADO EN BAILARINES ENTRE 12 Y 16 AÑOS DE LA ACADEMIA DE DANZAS NAYLIBALLET EN LA CIUDAD DE ITUZAINGÓ, CORRIENTES

Director: Lic. Ricardo Turcuman.  
Fecha de defensa 8/03/2018

**3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN DE:**

a) **Texto completo**     a partir de su aprobación

b) **Texto parcial**         a partir de su aprobación

Indicar capítulos.....

**4. NO AUTORIZO: marque dentro del casillero [ ]**

**NOTA:** Las tesis no autorizadas para ser publicadas en TEXTO COMPLETO, serán difundidas en la Biblioteca Digital de Tesis mediante su cita bibliográfica completa, incluyendo Tabla de contenido y resumen. Se incluirá la leyenda “Disponible sólo para consulta en sala en su versión completa, en la Biblioteca Central del Instituto Universitario de Ciencias de la Salud – Fundación H. A. Barceló”

\_\_\_\_\_

Firma del Autor

\_\_\_\_\_

Firma del Director

Lugar\_\_\_\_\_

Fecha\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_