

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA Y TERAPIA OCUPACIONAL



INFORME FINAL DE PROCESO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA Y TERAPIA OCUPACIONAL

TEMA

EFICACIA DEL EJERCICIO PROPIOCEPTIVO COMBINADO CON EL VENDAJE
NEUROMUSCULAR EN LA INESTABILIDAD FUNCIONAL DE TOBILLO EN
BAILARINES DE DANZA CLASICA DE 12 A 40 AÑOS DE EDAD DE LA
COMPAÑIA NACIONAL DE DANZA, SAN SALVADOR, JULIO-AGOSTO 2015.

INTEGRANTES

Br. LILIANA BEATRIZ MARTÍNEZ TOBÍAS
Br. MARCELA EUNICES ROQUE HERNÁNDEZ
Br. MAYRA ALEJANDRA TREJO MORENO

DOCENTE ASESOR

LIC. MARCOS CORTEZ CHACÓN

CIUDAD UNIVERSITARIA, OCTUBRE 2015.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES VIGENTES

Ing. Mario Roberto Nieto Lovo
Rector de la Universidad

Msc. Ana María Glower de Alvarado
Vicerrectora Académica de la Universidad

Msc. Oscar Noé Navarrete
Vicerrector Administrativo de la Universidad

Dra. Leticia Zavaleta de Amaya
Secretaría General de la Universidad

Dra. Leticia Zavaleta de Amaya
Secretaria General de la Universidad

Dr. José Arnulfo Herrera Torres
Decano de Facultad de Medicina

Licda. Dálide Ramos de Linares
Directora de Escuela de Tecnología Médica

Licda. Nora Elizabeth Abrego de Amado
Directora de la Carrera de Fisioterapia y Terapia Ocupacional

RESPONSABLES DEL TRABAJO DE GRADO

Lic. Marcos Cortez Chacón

Docente Asesor de Proceso de Graduación de la Carrera

Licda. Nora Elizabeth Ábrego de Amado

Coordinadora de Procesos de Graduación de la Carrera

AGRADECIMIENTOS

Y por fin, llega el momento de dar ¡GRACIAS!

Cuando iniciamos esta aventura universitaria nunca pensamos en este momento, este momento culmine de cerrar con broche de oro casi seis años de aprendizaje. Y hoy empezaremos dándole las gracias a Dios, por mostrarnos el camino y el rumbo que debíamos seguir, el plan que tenía trazado para nosotras, por la vida, por la fuerza y la sabiduría para finalizar este proceso tan importante en nuestra carrera.

A nuestros padres: Ludis y Javier Trejo, Ofelia y Fabio Martinez, Daysi y Jorge Roque; por el apoyo incondicional que siempre nos mostraron, por ser nuestro sostén, nuestras ganas de seguir, por hacernos mujeres emprendedoras, por limpiarnos las lágrimas en momentos de angustia y por darnos la vida.

A nuestra familia: Joseline Martínez, Alexis Martínez, Gracia María y Manuel Laureano, Sonia Hernández, Walter Roque (Q.D.D.G), Marta Castellón, Oscar Moreno, Javier y Marvin Trejo. Y a nuestros amigos más cercanos: Aleyda, Marisol, Nidia, Karla, Marina y Darío por siempre ser incondicionales y estar con nosotras.

A la Compañía Nacional de Danza y Pánuk Centro de Danza por abrirnos las puertas y permitirnos llevar a cabo nuestra investigación; y a los bailarines y bailarinas por la colaboración, paciencia y confianza puesta en nuestro trabajo.

A los licenciados que nos forjaron como profesionales y con calidad humana, especialmente a nuestro asesor de tesis Lic. Marcos Cortez Chacón, al Lic. Leonardo Pérez por su disposición para orientarnos y a la Licda. Nora A. de Amado por corregirnos con bondad y amabilidad.

Y a nuestras compañeras de tesis por la paciencia, por los momentos vividos, por las noches en vela y por el trabajo que fuimos capaces de realizar.

Con amor: Liliana Martínez, Marcela Roque y Alejandra Trejo.

INDICE

INTRODUCCIÓN	viii
CAPITULO I.....	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
A. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	10
ENUNCIADO DEL PROBLEMA	12
JUSTIFICACIÓN	13
OBJETIVOS	15
General.....	15
Específicos	15
CAPITULO II	16
2.1 MARCO REFERENCIAL.....	16
2.1.1 Compañía Nacional de Danza.....	16
2.1.2 PÁNUK, Centro de Danza	17
2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	20
2.2.1 Anatomía de tobillo y pie.....	20
2.2.1.2 Artrología.....	28
2.2.2 Exploración de tobillo y pie	33
2.2.2.1 Bipedestación y marcha	36
2.2.3 SISTEMA PROPIOCEPTIVO.....	38
2.2.3.1 Propiocepción.....	38
2.2.3.2 Terminaciones receptoras.....	39
2.2.3.3 Fisiología propioceptiva.....	44
2.2.3.4 Relación del equilibrio y el sistema vestibular en la propiocepción.	47
2.2.3.6 Entrenamiento propioceptivo y fuerza	50
2.2.3.7 Relación entre propiocepción y flexibilidad	50
2.2.3.8 Relación entre propiocepción y coordinación.....	51
2.2.4 Kinesiotape - Vendaje Neuromuscular	52
2.2.4.1 Origen y Principios	52

2.2.4.2 Papel de las Fascias.....	53
2.2.4.3 Características.....	53
2.2.4.4 Efectos de la técnica del vendaje neuromuscular.....	56
2.2.4.5 Indicaciones.....	61
2.2.4.6 Contraindicaciones.....	62
2.2.4.7 Ventajas del vendaje neuromuscular.....	63
2.2.4.8 Principios para aplicar el Vendaje Neuromuscular.....	63
2.2.4.8.1 Aplicación del VNM en la pierna.....	64
2.2.4.8.2 Aplicación del VNM en el tibial anterior.....	66
2.2.5.3 Zapatillas de punta.....	74
2.2.5.4 Técnica de danza clásica.....	74
2.2.5.5 Principios, reglas y protocolos de la danza clásica.....	77
2.2.5.5.2 Reglas y protocolos.....	84
2.2.5.6 Pasos básicos de Danza clásica.....	87
2.2.5.7 Principales lesiones físicas en bailarines de danza clásica.....	90
2.2.6.1 Intervenciones para el tratamiento de la inestabilidad crónica del tobillo.....	94
2.2.7 Bases teóricas de la fisioterapia.....	98
2.2.7.1 Antecedentes prehistóricos.....	98
2.2.7.2 Antecedentes en el mundo antiguo.....	99
2.2.7.3 Antecedentes en la edad media.....	99
2.2.7.4 El nacimiento de la fisioterapia actual.....	100
2.2.7.5 Definición de Fisioterapia.....	100
2.2.7.7 Tratamiento en la inestabilidad funcional de tobillo.....	103
CAPITULO III.....	106
3. CUADRO DE VARIABLES.....	106
3.1 Operacionalización de variables.....	106
CAPITULO IV.....	110
4. DISEÑO METODOLÓGICO.....	110
4.1 Tipo de estudio: descriptivo transversal.....	110
4.2 Universo.....	110

4.3 Población.....	110
4.4 Muestra.....	110
4.5 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.	111
4.6.1 Autorización.....	112
4.6.2 Área de estudio.....	112
4.6.3 Tiempo	112
4.6.4 Recursos	112
4.6.5 Procesos	113
4.6.6 Prueba piloto	114
CAPITULO V	117
5. PRESENTACION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS	117
CAPITULO VI.....	160
CONCLUSIONES	160
RECOMENDACIONES	162
Bibliografía	166
ANEXOS	169

INTRODUCCIÓN

La fisioterapia encierra muchas áreas de aplicación desde tratamientos sencillos como masajes terapéuticos hasta procesos de rehabilitación muy complejos en patologías poco conocidas, son tantos los campos de acción que muchos de ellos no son tomados en cuenta; porque se desconoce de su existencia o porque no se le da la importancia necesaria, tal es el caso de la fisioterapia en las artes escénicas en la que se busca potencializar a través del análisis biomecánico y el rendimiento del practicante.

Dentro de la disciplina de las artes escénicas se encuentra la danza clásica es una forma de danza cuyos movimientos se basan en el control total y absoluto del cuerpo, esta disciplina requiere de mucha concentración y capacidad para el esfuerzo como actitud y forma de vida. A diferencia de otras danzas, en el ballet cada paso esta codificado en donde participan invariablemente las manos, brazos, tronco, cabeza, pies, rodillas, todo el cuerpo en una conjunción simultanea de dinámica muscular y mental que debe expresarse en total armonía de movimiento.

Esto ha llevado a realizar investigaciones tomando como base este tipo de población ya que por la destreza física que requiere esta disciplina predispone a una condición recurrente de lesiones; una de ellas y quizá la más común son las que afectan el tobillo; es por ello que en esta investigación se da a conocer la anatomía, músculos, ligamentos, artrología, los mecanismos de lesiones más frecuentes, se hablará acerca de los movimientos que requieren los miembros inferiores durante la marcha. Así como la importancia del sistema propioceptivo y como este es capaz de mantener la estabilidad articular bajo condiciones dinámicas y como actúa en los músculos, articulaciones y ligamentos.

Más adelante se aborda el tema del vendaje neuromuscular y como éste juega un papel importante dentro de las fascias, sus características, el efecto circulatorio, analgésico y neuromecánico que este posee, además de sus propiedades antiinflamatorias, reducción de hematomas, protección articular y su papel en la estimulación de la propiocepción.

También se conocerá acerca de la inestabilidad funcional de tobillo y como es ocasionada debido a un déficit neuromuscular que ocasiona una sensación subjetiva de inestabilidad estando íntegras las estructuras articulares; tomando en cuenta todos estos aspectos se formuló un protocolo de tratamiento que incluye un programa de ejercicios propioceptivos que tuvo una duración de 6 semanas; este programa incluye como técnica coadyuvante la aplicación de vendaje neuromuscular.

Además se presenta un detallado análisis de la tabulación y de los resultados obtenidos tras la ejecución del protocolo de tratamiento, la conclusión a la que se llegó al final de dicha intervención y las recomendaciones pertinentes dirigidas a bailarines, a las instituciones y a los profesionales en la rama de la fisioterapia.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La Danza clásica es un arte que a la vez requiere un importante esfuerzo físico y su finalidad es transmitir al espectador sentimientos y sensaciones a través de los movimientos del cuerpo; el entrenamiento es muy intenso y requiere de gran concentración y esfuerzo físico. Por lo que es una disciplina de alto rendimiento.

El inicio de esta disciplina comienza a una edad muy temprana y puede prolongarse hasta los 40 años de edad como bailarín activo, siempre y cuando no existan lesiones significativas, posteriormente a esa edad puede seguir desempeñando el rol de maestro; practicar la disciplina de danza clásica busca el desarrollo de amplitudes articulares máximas e incremento de la fuerza para mantenerlas.

Los bailarines de danza clásica son flexibles, pero la biomecánica corporal normal solo permite llegar a cierto límite de movimiento y elongación, al sobrepasar esta capacidad que son propensos a sufrir lesiones corporales.

Según estudios, los bailarines de danza clásica han demostrado una considerable modificación en la mecánica corporal en cuanto a los rangos de movimiento en la flexión, extensión, abducción, rotación externa de cadera y flexión plantar en la articulación de tobillo. Durante la ejecución de esta disciplina, sumado a factores predisponentes intrínsecos y extrínsecos de cada persona y la mala ejecución de la técnica, se pueden producir lesiones musculo esqueléticas en diferentes niveles corporales siendo de mayor prevalencia las lesiones de tobillo y pie, seguido de lesiones en rodillas, cadera, tronco, muslo y pierna. Las principales lesiones en tobillo y pie son esguinces de tobillo, esguince metatarsofalángica del hallux, tendinitis del Aquiles, distensión de los peroneos, y tendinitis del flexor largo del hallux.

Debido a la importante participación del tobillo en la práctica de la danza clásica tiende a sufrir lesiones de manera recurrente, siendo la más frecuente el esguince de tobillo causado

por diversos factores intrínsecos como la hiperlaxitud ligamentosa, las alteraciones propioceptivas, la falta de condiciones físicas necesarias para practicarlo y factores extrínsecos como el uso de las zapatillas de punta, falta de preparación previa al entrenamiento y mal manejo de las lesiones, entre otros. La frecuencia con la que ocurren estas lesiones las convierte en patologías incapacitantes que afectan el desempeño y la calidad de ejecución de esta disciplina.

ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la eficacia del ejercicio propioceptivo combinado con el vendaje neuromuscular en la inestabilidad funcional de tobillo en bailarines de danza Clásica de 12 a 40 años de edad en “PÁNUK”, Centro de Danza y Compañía Nacional de Danza de San Salvador?

JUSTIFICACIÓN

En El Salvador existen diferentes escuelas y centros de danza donde se imparten clases de danza clásica, aunque en estos tiempos la población que practica esta disciplina es relativamente amplia, aún se desconoce sobre la preparación física y tratamiento adecuado en caso de lesiones ya que no se cuenta con protocolos de tratamiento fisioterapéutico específicos para esta profesión debido a la carencia de información adecuada sobre los requerimientos físicos que demanda esta disciplina, generalmente la intervención fisioterapéutica que se les brinda se asocia a atletas de otras disciplinas, dejando de lado las características y necesidades específicas de los bailarines y bailarinas de danza clásica. Debido a esto y la observación previa a la determinación del tema de investigación se evidencia la necesidad de crear protocolos de intervención de fisioterapia adecuados a ellos.

La Danza Clásica requiere de movimientos precisos y delicados en los que es de suma importancia una excelente biomecánica corporal, estrecha relación entre la coordinación, el equilibrio, estabilidad, potencia muscular y conciencia de la posición corporal. Esta investigación se ha enfocado en la región de tobillo por ser una de las articulaciones con mayor función durante la ejecución de la danza ya que soporta alrededor del 75% del peso corporal; esto no quiere decir que sea la única que puede sufrir lesiones, pero por motivos de especificidad se ha seleccionado esta región.

En países como España ya se han hecho estudios basados en esta población orientados a las deformidades musculoesqueléticas y las lesiones más recurrentes que sufren y a nivel nacional no existen ninguna asociación que vele por las necesidades del gremio de bailarines ni investigaciones acerca de esta problemática por lo que es un tema innovador, aunado a esto el auge que está teniendo la técnica del vendaje neuromuscular que está incursionando cada vez más para tratar lesiones en el ámbito deportivo de grandes ligas internacionales como la National Basketball Association (NBA), National Football League (NFL) y equipos profesionales de fútbol soccer, sin dejar de lado aquellos aspectos de la fisioterapia que buscan la rehabilitación de manera integral haciendo uso de diversas técnicas que se adecuen al tratamiento de la inestabilidad funcional de tobillo.

Los bailarines de danza clásica que serán parte de la población en estudio participaran voluntariamente, ya que obtendrán beneficios en cuanto a técnicas y tratamientos que ayudarán a mejorar y prevenir nuevas lesiones.

El equipo investigador intervendrá con técnicas de fisioterapia acoplándose a las características peculiares que presentan este tipo de pacientes.

El material a utilizar es de fácil acceso y con precios relativamente cómodos.

Además se contará con la disponibilidad de realizar la investigación en distintas escuelas de ballet y centros de danza del de San Salvador como: “PÁNUK”, Centro de Danza y la Compañía Nacional de Danza.

Por lo anterior, esta investigación pretende dar a conocer la efectividad de un tratamiento basado en la evidencia del ejercicio propioceptivo combinándolo con el uso de vendaje neuromuscular ya que se obtendrán resultados verídicos posteriores a la intervención fisioterapéutica buscando dar un referente para la prevención de lesiones y atención integral.

OBJETIVOS

General

Demostrar la efectividad de los ejercicios propioceptivos combinado con el vendaje neuromuscular en la inestabilidad funcional de tobillo en bailarines de danza clásica de 12 a 40 años de edad en “PÁNUK”, Centro de Danza y Compañía Nacional de Danza de San Salvador.

Específicos

- ◆ Evaluar el estado físico inicial de la articulación de tobillo a través de la evaluación de fisioterapia previa a la aplicación de las técnicas de tratamiento.
- ◆ Aplicar ejercicios propioceptivos en combinación del vendaje neuromuscular para el tratamiento de la inestabilidad funcional de tobillo en bailarines de danza clásica del área de San Salvador.
- ◆ Identificar los beneficios obtenidos de la aplicación de ejercicios propioceptivos combinado con el vendaje neuromuscular en bailarines de danza clásica del área de San Salvador.
- ◆ Comparar las condiciones iniciales de los y las bailarines de danza clásica con los resultados obtenidos después de la intervención fisioterapéutica con ejercicio propioceptivo y vendaje neuromuscular.

CAPITULO II

2.1 MARCO REFERENCIAL

2.1.1 Compañía Nacional de Danza

Es una Institución dedicada a la producción y difusión de la danza en El Salvador, que pertenece a la Secretaría de Cultura; cuenta con un elenco de 10 bailarines de alto rendimiento con maravillosas características físicas y artísticas, además de un amplio repertorio que abarca varios géneros como danza contemporánea, ballet clásico, neoclásico.

Su principal ro es difundir la danza como un arte inherente a todos los sectores sociales de nuestro país y ser un referente a nivel nacional e internacional, por medio de la investigación, creación, producción y difusión de la danza.

La Compañía Nacional de Danza (CND) fomenta el desarrollo y la difusión de la danza a través de una constante renovación creativa congruente con las múltiples realidades socioculturales, entrelazando las tendencias contemporáneas que se generan en el ámbito artístico de la danza a nivel nacional e internacional.

Cuenta con un repertorio de obras dancísticas de pequeño y gran formato, creadas tanto por sus propios directores como por coreógrafos internacionales invitados de gran trayectoria como lo son: Roberto Olivan (2014), Yoshua Cienfuegos (2013), Maurice Fraga (2012), Darryl Thomas (2011), Charles Vodoz (2011), Nicolo Fonte (2011), Luis Piedra (2009) y Fernando Hurtado (2009); manteniendo así una permanencia en los Teatros Nacionales, además de cubrir espacios no convencionales dentro del territorio salvadoreño, logrando en cada una de sus temporadas una proyección muy positiva de la danza nacional.

La CND El Salvador ha participado en eventos dancísticos Internacionales en países como: Guatemala, Honduras, Costa Rica,



Nicaragua, México, Perú, Uruguay, Paraguay, Chile, Estados Unidos, Argentina, Brasil, España, Cuba y República Dominicana.

Historia

2008 | Fundada y dirigida por el coreógrafo Francisco Centeno, quien laboró como director durante 2 años.

2009 | Dirigida por maestro Eduardo Rogel por un período de 6 meses.

2010 | Es dirigida por la coreógrafa Karol Marengo,

Premios y reconocimientos

2009 | Premio Nacional en Costa Rica como mejor coreografía, la obra “Punto ciego” de Francisco Centeno.

2012 | Premio a la mejor coreografía internacional en el Festival Internacional de Danza BRINCOS de Guatemala, con la obra "Entre el silencio y el ruidazal" de Karol Marengo.

2012 | Dos reconocimientos por su destacada participación en el Festival Internacional de Danza EDANCO de República Dominicana: "Tu rostro" de Karol Marengo, fotografía de Angelita Casals (Premio del Público) y "Entre el silencio y el ruidazal" de Karol Marengo, fotografía de Parmelia Mattos de Calventi (Premio del Jurado).

Director actual: Byron Nájera¹

2.1.2 PÁNUK, Centro de Danza

PÁNUK (pasos en nahuatl pipil) –antes Centro de Danza Sonia Franco- abrió sus puertas el 6 de enero de 2015 bajo la dirección General de Marta Castellón y Dirección Artísticas de Oscar Moreno.

Ballestitas salvadoreños que han conquistado tierras ecuatorianas y mexicanas con su talento.

Los bailarines regresaron al país después de 13 años fuera para dedicarse a la enseñanza y echar a andar su academia de danza Pánuk.



Ambos artistas decidieron compartir su aventura en los escenarios internacionales para inspirar a aquellos jóvenes que recién empiezan la aventura del ballet.

"Yo estudié en la Escuela Nacional de Danza en San Salvador y me gradué de ahí. Mientras estaba en la escuela, hicimos un encuentro de ballet y vino una maestra ecuatoriana, nos vio bailar y le interesamos. A Óscar y a mí nos ofreció un contrato para ir a formar parte del Ballet Nacional de Ecuador y, la verdad, aceptamos porque era una gran oportunidad para seguir con nuestra formación",

expresó Castellón.

Óscar, por su parte, también inició en la Escuela Nacional de Danza, pero en el área de folclor. "Yo llegué directamente a folclor, pero luego los maestro me vieron e invitaron a Marta a que pudiera evaluarme también, ahí fui donde la conocí", dijo el bailarín.

"Ella me vio y sugirió que yo tenía las capacidades para estar en ballet y así fui como empecé a tomar mis clases hasta que logré graduarme", añadió Moreno.

Este bailarín también ha tenido éxito haciendo carrera en Ecuador y en México, en el Ballet Nacional en el D.F. y luego en Monterrey.

"Marta estaba ya viajando a Ecuador cuando me llamaron a mí también para ofrecerme una pasantía y la tomé porque Ecuador me sirvió para terminar de formarme en muchas cosas", puntualizó.

El momento decisivo llegó cuando a Óscar le llega una oportunidad para formar parte del Ballet Nacional de México, en el DF.

El bailarín comenta, además, que una de las cosas más grandes que vivió al llegar a México fue incorporarse casi inmediatamente a la obra del Cascanueces y ser solista del



baile ruso dentro de la obra.

"Eso fue impresionante, ver el Auditorio Nacional y la Orquesta Sinfónica de México tocando, es donde uno se acuerda de los famosos tres pasos antes de salir al escenario, porque yo no quería salir, me quedé blanco cuando la música empezó a sonar, salí lo hice, y al estar en ese escenario todo fue espectacular", añadió Moreno.

Ambos balletistas también comentan que su decisión de regresar al país fue por apostar por la enseñanza, ya que El Salvador necesita más formación para estar al nivel de otros países. "Ese siempre fue nuestro sueño y animamos a los que inician en la danza a que sigan adelante, a que tengan sus propios sueños", manifestó la pareja.

Pánuk ofrece clases de Iniciación a la Danza para niñas/os de 2 a 8 años de edad donde el objetivo es trabajar la expresión corporal y motricidad gruesa que les será de gran ayuda para cuando estén listas para iniciar el programa de ballet. ²

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1 Anatomía de tobillo y pie

Cada miembro inferior presenta 30 huesos en cuatro sitios 1) el fémur en el muslo; 2) la rótula; 3) la tibia y en el peroné en la pierna; 4) los 7 tarsianos del tarso (tobillo), los 5 metatarsianos en el metatarso y las 14 falanges en el pie.

Huesos del tobillo.

La *tibia* es el hueso más largo, medial y el que soporta más peso de los dos huesos de la pierna. La tibia se articula por su extremo proximal con el fémur y con el peroné y por su extremo distal con el peroné y con el astrágalo del tobillo. La tibia y el peroné están unidos por la membrana interósea.

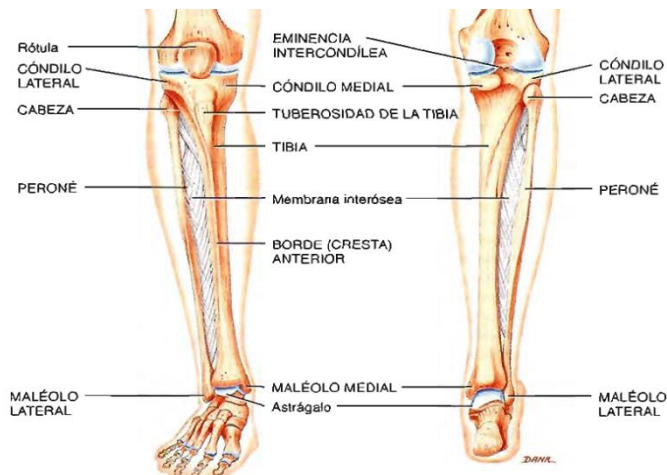
El extremo proximal lateral de la tibia presenta un cóndilo medial y un cóndilo lateral. Estos se articulan con los cóndilos de fémur para formar las articulaciones tibiofemorales. La superficie inferior del cóndilo lateral se articula con la cabeza del peroné. Los cóndilos levemente cóncavos se encuentran separados por una proyección ascendente, la eminencia intercondílea.

La tuberosidad tibial en el borde anterior es el sitio de inserción del ligamento rotuliano. La tuberosidad tibial se continúa hacia abajo a través de un borde afilado que puede sentirse por debajo de la piel, denominado cresta anterior.

La superficie medial del extremo distal de la tibia presenta el maléolo interno. Este se articula con el astrágalo en el tobillo y juntos forman una prominencia que puede palparse en la cara medial del tobillo. La escotadura peroneal se articula con el extremo distal formando la articulación tibioperonea distal.

El *peroné* es paralelo y lateral a la tibia, pero es considerablemente más pequeño. La cabeza del peroné, se articula con la superficie inferior del cóndilo lateral de la tibia por debajo del nivel de la rodilla, formando la articulación tibioperonea proximal. El extremo distal presenta forma de punta de flecha y presenta una proyección llamada maléolo externo que

se articula con el astrágalo del tobillo. Como se ha dicho anteriormente, el peroné también se articula con la escotadura peroneal de la tibia, formando la articulación tibioperonea distal.⁴



Fuente: Anatomía y fisiología humana Tortora Gerard-J Cap. 8, esqueleto apendicular pág. 252.

Músculos de tobillo.

Los principales flexores plantares del tobillo son los gemelos y el sóleo, ambos inervados por el nervio tibial o ciático poplíteo interno (S1-S2). Hay otros músculos cuyos tendones discurren posteriores a los maléolos y que actúan como flexores plantares secundarios. El tibial posterior (nervio tibial L4-L5), el flexor largo común de los dedos y el flexor largo del dedo gordo se sitúan del lado interno, mientras que los peroneos laterales largo y corto pasan por detrás del maléolo externo. La flexión dorsal la realiza principalmente el tibial anterior, ayudado por el extensor largo de los dedos y por el extensor largo del dedo gordo. En la inversión participan los músculos tibial anterior y posterior. La eversión la realizan los peroneos laterales largo y corto. El arco longitudinal interno se mantiene gracias a la acción del tibial anterior, del tibial posterior y del peroneo lateral largo.⁵

Músculo	Origen	Inserción	Acción
Tibial anterior	Dos tercios superiores de la cara externa de la tibia	Cara interna de la 1 ⁰ cuña y base inferior del 1 ⁰ metatarsiano	Flexión dorsal Aducción y supinación del pie.
Extensor propio del Hallux	Tercio medio de la cara interna del peroné.	Base dorsal de la 2 ⁰ falange del Hallux	Flexión dorsal, aducción y supinación del pie.
Extensor común de los dedos	Tres cuartos de la cara interna del peroné.	Base de los últimos cuatro dedos.	Flexión dorsal, abducción y pronación del pie.
Peroneo anterior	Tercio inferior de la cara interna del peroné.	Cara dorsal del 5 ⁰ metatarsiano.	Flexión dorsal, abducción y pronación del pie.
Peroneo lateral corto	Parte media de la cara externa del peroné.	Apófisis estiloides del 5 ⁰ metatarsiano.	Abducción y pronación.
Peroneo lateral largo	Parte anterior externa de la cabeza del peroné.	Base plantar del 1 ⁰ metatarsiano, 2 ⁰ metatarsiano y 1 ⁰ cuña.	Abducción y pronación, flexor plantar accesorio.
Tríceps sural	Gemelo interno: cara cutánea del cóndilo interno. Gemelo externo: mismos orígenes del lado externo. Sóleo: tercio medio interno de la tibia, cara posterior del peroné.	Inserción común en el tendón de Aquiles en la cara posterior e inferior del calcáneo.	Flexión plantar.
Tibial posterior	Zona externa de la cara posterior de la tibia, cara interna del peroné.	Tubérculo del escafoides, expansión a los huesos del tarso y metatarso.	Aducción y supinación del pie, participa en la flexión plantar.

Huesos del pie.

El pie, distal al tobillo, proporciona una plataforma para el soporte del cuerpo en la posición erguida y tiene un importante papel en la locomoción. El esqueleto del pie consta de 7 huesos tarsianos, 5 metatarsianos y 14 falanges. El pie y sus huesos deben ser considerados como 3 partes anatómicas y funcionales:

El *retropié*: astrágalo y calcáneo.

El *pie medio*: navicular, cuboides y cuneiformes.

El *antepié*: metatarsianos y falanges.

Huesos del tarso

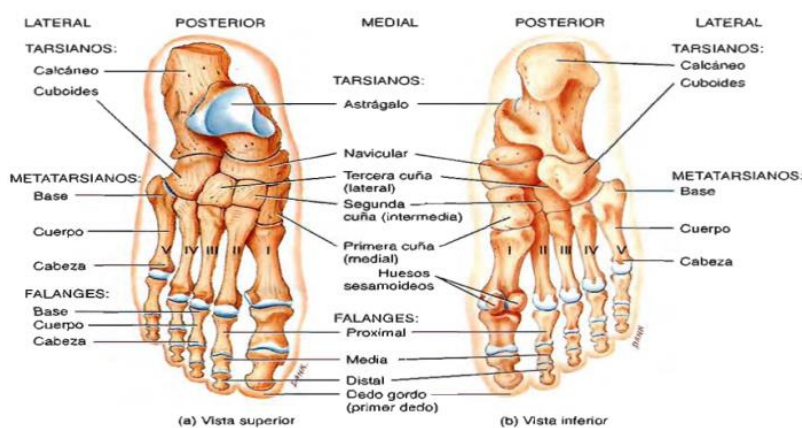
El **tarso** es la región proximal del pie y está compuesto por los siete huesos tarsianos. Estos incluyen al astrágalo y al calcáneo, en la parte posterior del pie. El calcáneo es el más grande y fuerte de los huesos del pie. Los huesos tarsianos anteriores son el navicular escafoides, tres huesos cuneiformes, denominados tercera, segunda y primera cuña, y el hueso cuboides. Las articulaciones entre los huesos del tarso se denominan intertarsianas. El astrágalo, el más superior de los huesos del tarso, es el único hueso del pie que se articula con la tibia y el peroné. Se articula por un lado con el maléolo interno de la tibia y el peroné y por el otro con el maléolo del peroné. Estas uniones forman la articulación tibioastragalina.

El **metatarso**, la región intermedia del pie, se encuentra conformada por los 5 huesos metatarsianos que se enumeran del 1 al 5, cada metatarsiano presenta una base proximal, un cuerpo intermedio y una cabeza distal. Los metatarsianos se articulan proximalmente con las tres cuñas y con el hueso cuboides, conformando la articulación tarsometatarsiana. Distalmente se articulan con las falanges proximales para formar las articulaciones metatarsofalángica.

La parte o región del pie que contacta con el suelo se denomina planta o región plantar, y la parte superior es el dorso del pie o región dorsal del pie. La planta del pie que queda bajo el

calcáneo es el talón o región del talón y la planta que queda bajo las cabezas de los dos metatarsianos medianos es la bola del pie. El dedo gordo (Hallux) es el primer dedo; el dedo pequeño es el 5^o dedo

Las **falanges** comprenden la porción distal del pie y recuerdan a las de las manos, tanto por su número como por su disposición. Los dedos del se numeran del I a V comenzando por el dedo gordo (Hallux). Cada falange presenta una base proximal, un cuerpo intermedio y una cabeza distal. El primer dedo o dedo gordo (Hallux) presenta dos falanges grandes y gruesas, denominadas distal y proximal. Los otros cuatro dedos del pie presentan tres falanges cada uno, proximal, medial y distal. Las articulaciones entre las falanges del pie se denominan interfalángicas.



Fuente: *Anatomía y fisiología humana Tortora Gerard-J Cap. 8, pág. 253.*

Músculos del pie.

De los 20 músculos de pie, 14 se sitúan en la cara plantar, dos en la cara dorsal y cuatro quedan en una posición intermedia. Desde la cara plantar, los músculos de la planta están dispuestos en cuatro capas dentro de los cuatro compartimentos. A pesar de su disposición compartimental y en capas, los músculos plantares funcionan sobretodo como grupo durante el soporte en la posición erguida, manteniendo los arcos del pie. Básicamente resisten las fuerzas que tienden a reducir el arco longitudinal cuando se recibe el peso a nivel del talón (extremo posterior del arco) y después se transfiere a la bola del pie y el dedo gordo (extremo anterior del arco). Los músculos se activan principalmente en la

última parte del movimiento para estabilizar el pie y realizar la propulsión (despegue), justo en el momento en el que las fuerzas tienden también a aplanar el arco transversal del pie.

Al mismo tiempo son también capaces de ajustar los esfuerzos de los músculos largos, producen pronación y supinación y permiten al pie adaptarse a un terreno irregular. Los músculos del pie son poco importantes de forma individual por que el control fino individualizado de los dedos no suele ser importante para la mayoría de las personas.

Más que producir movimiento real, son más activos en la fijación del pie o en incrementar la presión aplicada contra el suelo por diversas partes de la planta y dedos para mantener el equilibrio.

Aunque el aductor del pulgar se parece al musculo de la palma que aduce el pulgar y a pesar de su nombre, el aductor del dedo gordo es probablemente el más activo durante la fase de despegue y en tirar de los cuatro metatarsianos laterales hacia el dedo gordo, estabilizar el arco transversal del pie, y resistir las fuerzas que separan las cabezas de los metatarsianos al recibir el peso en el pie anterior.

Músculo	Origen	Inserción	Acción
Abductor del Hallux	Tubérculo medial de la tuberosidad del calcáneo.	Lado medial de la base de la falange proximal del 1 ^o dedo.	Abduce y flexiona el Hallux
Flexor corto de los dedos	Tubérculo medial de la tuberosidad del calcáneo.	Ambos lados de las falanges medias de los últimos cuatro dedos.	Flexiona los últimos cuatro dedos.
Abductor del 5^o dedo	Tubérculos medial y lateral de la tuberosidad del calcáneo.	Lado lateral de la base de la falange proximal del 5 ^o dedo.	Abduce y flexiona el 5 ^o .

Cuadrado plantar	Superficie medial y margen lateral de la superficie plantar del calcáneo.	Margen posterolateral del tendón del flexor largo de los dedos	Asiste al flexor largo de los dedos en la flexión de los cuatro dedos laterales
Lumbricales	Tendones del flexor largo de los dedos	Cara medial de la expansión sobre los cuatro dedos laterales	Flexionan las falanges proximales y extienden las falanges medias y distales de los últimos cuatro dedos.

Almohadilla adiposa del calcáneo

La superficie plantar del talón está constituida por un tejido conectivo y adiposo especializado cuyo grosor oscila entre 10 y 20 mm. Esta almohadilla se inserta en la tuberosidad interna del calcáneo y contiene tejido adiposo distribuido en cámaras. Su función es absorber entre el 47 % y el 66% del impacto que se produce cuando la superficie plantar del pie entra en contacto con el suelo.

Las lesiones y el dolor en el calcáneo se atribuyen con frecuencia a una incapacidad de la almohadilla adiposa para amortiguar el impacto.⁴

Arcos del pie.

Debido a que el pie está compuesto por numerosos huesos conectados por ligamentos, tiene una considerable flexibilidad que permite que se pueda deformar con cada contacto con el suelo y absorber buena parte del impacto. Además, los huesos del tarso y metatarso están dispuestos en arcos longitudinales y transversales, con tendones flexibles que les otorgan sostén pasivo y restricción activa para añadir elasticidad a su capacidad de carga. Los arcos distribuyen peso por todo el pie actuando no solo como absorbentes de fuerzas sino también como trampolín para propulsarlo al caminar, correr o saltar. El peso del cuerpo se

transmite del astrágalo a la tibia. Luego es transmitido hacia atrás al calcáneo y hacia adelante al extremo anterior del arco, y la presión se comparte lateralmente con las cabezas de los metatarsianos tercero y quinto según sea necesario para el equilibrio y confort. Entre estos puntos de carga quedan los arcos elásticos del pie, los cuales se aplanan ligeramente por el peso corporal durante la posición erguida, estos recuperan su curvatura al dejar de soportar peso.

El *arco longitudinal del pie* está compuesto por una parte medial y otra lateral. Funcionalmente ambas partes actúan como una unidad con el arco transversal del pie reparte el peso en todas las direcciones.

El *arco longitudinal medial* es el más alto y más importante. Está compuesto por el calcáneo, el astrágalo, el navicular, tres cuneiformes y tres metatarsianos. El tibial anterior, que se inserta en el primer metatarsiano y el cuneiforme medial, ayuda a reforzar el arco longitudinal medial.

El *arco longitudinal lateral* es más aplanado que la parte medial y reposa en el suelo al estar de pie. Está formado por el calcáneo el cuboide y los dos metatarsianos laterales.

El *arco transversal del pie* pasa de lado a lado. Está formado por el cuboide, cuneiformes y bases de los metatarsianos. Los tendones del peroneo largo y tibial posterior pasan bajo la planta del pie como un estribo y ayudan a mantener la curvatura del arco transversal.

La integridad de los arcos óseos del pie se mantiene por factores tanto pasivos como dinámicos.

Los factores pasivos implicados en la formación y el mantenimiento de los arcos del pie incluyen:

- ◆ Las formas de los huesos unidos (ambos arcos pero especialmente el transversal).
- ◆ Cuatro capas sucesivas de tejido fibroso que mantienen el arco longitudinal (de superficial a profundo): aponeurosis plantar, ligamento plantar largo, ligamento plantar calcáneo cuboideo, ligamento calcáneo navicular plantar.

Los factores dinámicos implicados en el mantenimiento de los arcos del pie incluyen:

- ◆ Acción activa de los músculos intrínsecos del pie (arco longitudinal).
- ◆ Contracción activa y tónica de los músculos con largos tendones que se extienden en el pie:
 - Flexor largo del dedo gordo y largo de los dedos para el arco longitudinal.
 - Peroneo largo y tibial posterior para el arco transversal.

De estos factores, los ligamentos plantares y la aponeurosis plantar cargan la mayor parte del peso y son los más importantes en el mantenimiento de los arcos del pie.⁵



Fuente: Anatomía y fisiología humana Tortora Gerard-J Cap. 8, esqueleto apendicular pág. 254.

2.2.1.2 Artrología

Articulación tibioperonea distal.

Es la unión entre los extremos inferiores de la tibia y el peroné. Se trata de una sindesmosis fibrosa cuyo movimiento es escaso o nulo. El único movimiento disponible es una ligera abertura para alojar a la porción anterior del astrágalo durante la dorsiflexión. La superficie convexa del peroné se articula con la superficie cóncava de la tibia. Una porción de la membrana sinovial de la articulación tibioastragalina cubre una pequeña parte de la articulación tibioperonea distal, pero no la rodea.

La principal conexión entre los extremos distales de la tibia y el peroné es un engrosamiento de la membrana interósea denominado ligamento interóseo. Esta estructura

se sitúa inmediatamente superior a los ligamentos tibioperoneos anterior y posterior. Lateralmente, estos ligamentos se prolongan hasta el maléolo externo. El ligamento tibioperoneo posterior es mucho más resistente que el anterior y en los esguinces graves puede dar lugar a una fractura por arrancamiento en la superficie posterior de la tibia. Una gran parte de la fuerza del tobillo depende de la estabilidad proporcionada por la articulación tibioperonea distal.



Fuente: web CTO-AM Artritis y osteoartritis

Articulación tibiotarsiana.

Esta articulación representa la unión entre los extremos distales de la tibia y el peroné (la mortaja tibioperonea) y la superficie superior del astrágalo (tróclea). La articulación es diartroidea o sinovial y se clasifica como una articulación de movimiento, se corresponde con lo que clásicamente se ha denominado articulación de tobillo. Esta estructura permite la flexión dorsal y flexión plantar, movimientos que se acompañan de un escaso desplazamiento en un plano secundario.

Ello se debe a la orientación del eje de la articulación tibiotarsiana, que esencialmente atraviesa los dos maléolos. En una situación estática, esto se corresponde con unos 20° o 30° de rotación externa y 10° de inclinación lateral en el plano frontal. Es importante señalar que, en una situación dinámica, la orientación del eje articular cambia a medida que el tobillo recorre el arco entre la flexión dorsal y la flexión plantar. En el plano sagital, la superficie cóncava de la mortaja se articula con la superficie cóncava. La articulación está rodeada por una delgada membrana sinovial.

La membrana sinovial presenta unos engrosamientos internos y externos que proporcionan la mayor parte de la sujeción del tobillo. En la cara interna, el ligamento deltoideo está compuesto por tres fascículos distintos denominados según sus inserciones (tibioescafoideo, tibioastragalino posterior y tibiocalcáneo). El ligamento deltoideo es más grueso y fuerte que los ligamentos externos. Estos últimos son independientes entre sí y también se denominan en función de sus inserciones óseas.

El peroneoastragalino anterior es el más débil y el que más a menudo se lesiona. Los otros dos ligamentos externos, el peroneocalcáneo y el peroneoastragalino posterior, son más resistentes y se dañan con menos frecuencia. Los principales movimientos que se observan en esta articulación son la flexión plantar y la flexión dorsal.

La articulación es más estable en dorsiflexión; en esta posición, el astrágalo, cuya porción anterior es más ancha, queda bloqueado entre la tibia y el peroné. La estabilidad disminuye en flexión plantar porque la superficie posterior del astrágalo, más estrecha, se desplaza hacia delante, lo cual permite un mayor movimiento lateral del astrágalo dentro de la mortaja.

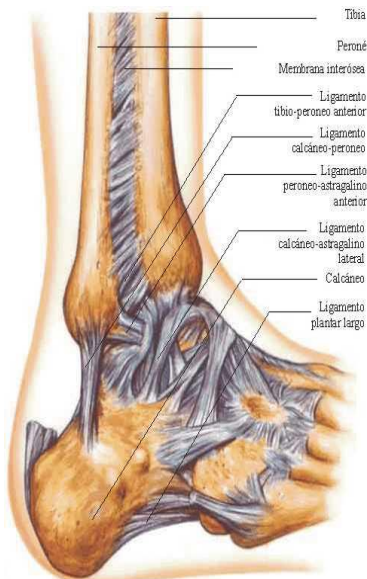
Articulación subastragalina

La articulación subastragalina está formada por la unión entre la superficie inferior del astrágalo y la superficie superior del calcáneo. Se trata de una diartrosis plana y a menudo se considera la “piedra angular” del pie porque, en las acciones de cadena cinética cerrada, la articulación subastragalina transmite el movimiento desde el pie hacia la pierna. Esta articulación puede moverse en tres planos, predominando los movimientos de inversión y eversión. El eje del movimiento subastragalino se sitúa a unos 42° de la horizontal en el plano sagital y a 16° en sentido lateral en el plano transversal. La orientación de eje articular en el plano sagital permite además un grado importante de abducción y aducción, así como una discreta flexión plantar y dorsal. Entre el calcáneo y el astrágalo existen tres articulaciones. La cara articular posteroexterna del calcáneo es convexa y se articula con la superficie cóncava del astrágalo. Las caras articulares interna y anterior del calcáneo tienen una disposición cóncava y su función es opuesta a la de la cara posteroexterna. Así pues, la

estructura de la articulación subastragalina es la que proporciona a la articulación su estabilidad dinámica. Además la articulación está rodeada por su propia cápsula y reforzada por los ligamentos calcáneoastragalinos interno, externo y posterior. En su porción anterior, la articulación tiene como sujeción adicional el ligamento calcáneoastragalinos interóseo.

Articulación mediotarsiana

Es una articulación compleja entre cuatro huesos: el calcáneo, el astrágalo, el escafoides y el cuboides. Se trata de una diartrosis plana que consta de dos cápsulas articulares: una rodeando al astrágalo, el calcáneo y al escafoides y la otra alrededor de la porción externa del calcáneo y el cuboides. Es una articulación muy móvil en la que el movimiento se produce en sus dos ejes principales: el eje longitudinal y el eje oblicuo se produce un verdadero movimiento de tres planos. La movilidad de la articulación mediotarsiana aumenta a medida que se produce la pronación subastragalina y disminuye la supinación. La porción interna de la articulación estabilizada por el ligamento astragaloescafoideo



Fuente: Web efisioterapia.net

dorsal y sobre todo por el calcaneoescafoideo plantar. Este último ligamento es muy importante en el mantenimiento del arco longitudinal interno del pie.

En la parte externa de la articulación mediotarsiana, el gran ligamento plantar es el más superficial y participa en la estabilidad de la articulación calcaneocuboidea y en la conservación de los arcos plantares. Los ligamentos calcaneocuboideos plantares son más profundos y solo sujetan a la articulación calcaneocuboidea. En la porción dorsal externa, el estabilizador articular es el ligamento bifurcado.

Articulaciones tarsometatarsianas

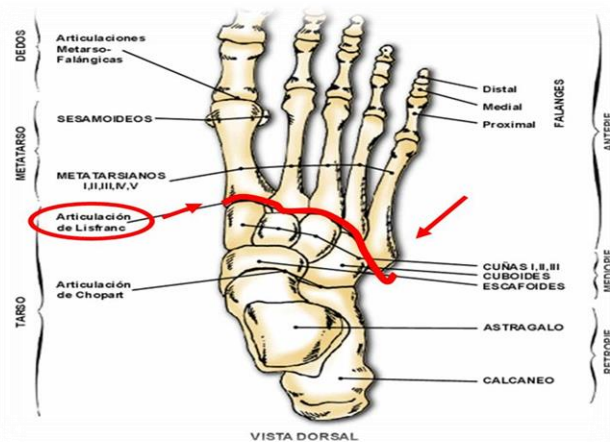
Es la unión entre el cuboides, las tres cuñas y los cinco metatarsianos. Todas ellas son diartrosis planas y sus tres cápsulas articulares se denominan según su posición en el pie,

formando las articulaciones tarsometatarsianas interna, intermedia y externa. La articulación interna está formada por la primera cuña y la base del primer metatarsiano y es la más móvil de las tres. El movimiento se produce alrededor de un eje articular que permite fundamentalmente la flexión plantar y dorsal. Además, la dorsiflexión se acompaña de abducción e inversión. De las tres articulaciones tarsometatarsianas, la más estable es la intermedia. Por su arquitectura ósea, el segundo y el tercer metatarsiano se convierte en el pilar central rígido dentro del pie. Estos dos metatarsianos se articulan con las tres cuñas. La articulación tarsometatarsiana externa está constituida por la unión entre el cuarto y quinto metatarsiano y el cuboides. La movilidad consiste fundamentalmente en la flexión dorsal y plantar. Las tres articulaciones están sujetas por los ligamentos tarsometatarsianos dorsal, plantares e interóseos.

Articulaciones metatarsofalángicas.

Estas articulaciones están constituidas por las cabezas de los metatarsianos y las bases de las falanges proximales. La descripción refiere a la primera articulación porque es representativa de las demás. Se trata de una diartrosis condílea cuya cápsula articular rodea la cabeza del primer metatarsiano y la base de la falange proximal. Los huesos sesamoideos interno y externo son extracapsulares.

Esta articulación puede moverse en flexión plantar y dorsal y en abducción y aducción. Las estructuras estabilizadoras son los ligamentos laterales interno y externo y un ligamento plantar fuerte.⁵



Fuente: Tu lesión deportiva, lesiones de las lesiones de Lisfranc

2.2.2 Exploración de tobillo y pie

Para la evaluación del paciente que acude con una lesión del pie o del tobillo es muy importante hacer una anamnesis completa. El terapeuta debe preguntar al paciente si ha sufrido con anterioridad alguna lesión de las extremidades inferiores. Las lesiones anteriores de otras articulaciones de la extremidad inferior, aun cuando sean del lado opuesto, pueden aportar una información importante a cerca de la posibilidad de que exista una anomalía mecánica del pie y del tobillo.

A menudo el mecanismo de lesión tal y como lo describen los pacientes proporciona datos suficientes para determinar qué estructuras están involucradas. Hay que pedir al paciente que puntualice la localización exacta y las características del dolor. La evolución del dolor en función del momento del día o de la actividad también ayuda a determinar la causa precisa del problema.

El dolor de tipo neurótico, con entumecimiento, hormigueo o quemazón en el pie, puede ser consecuencia de una compresión nerviosa. Hay que establecer el nivel funcional actual y previo, primero a través de la anamnesis y a continuación mediante la exploración física.

La observación del paciente tanto en condiciones estáticas como dinámicas aportará al terapeuta la información acerca de la alineación mecánica, la capacidad de movimiento y la voluntad de ejecutar el movimiento. Es importante examinar al paciente de frente, de espaldas y de lado; el objetivo es obtener una imagen completa de su postura en relación con la lesión. Durante la inspección de frente y de espaldas hay que comprobar si los dos lados del cuerpo son simétricos. En la vista anterior hay que fijarse en varios aspectos. El ángulo de paso hace referencia al grado de rotación externa del pie, aproximadamente entre 5° y 18° en las personas normales. Asimismo el terapeuta debe observar la simetría entre los dos lados. Es importante tomar en cuenta la base de sustentación, una base de sustentación amplia o estrecha puede ser signo de desequilibrio mecánico precursor de una lesión. La posición del dedo gordo (Hallux), ya sea neutra o en valgo, aporta información acerca de la función dinámica durante la marcha. Es necesario determinar la situación de la rótula (alta, baja, desviación interna o externa, en rotación interna o externa) tanto en bipedestación como en decúbito supino.

Por último, habrá que comprobar la simetría de las espinas ilíacas anterosuperiores en busca de posibles diferencias de longitud de los miembros inferiores.

La mayor parte de la información obtenida a partir de la observación lateral está en relación con la movilidad articular y con la alineación. Hay que comprobar el ángulo de la rodilla en reposo para identificar la existencia en esta articulación de una hiperextensión o de una flexión leve. Cualquiera de estas circunstancias podría dar lugar a trastornos en la orientación del pie y del tobillo. Del mismo modo, el ángulo de la cadera en reposo en ocasiones es mayor o menor de lo normal.

Es posible que las alteraciones de la postura lumbar o de la pelvis se deban a diferencias en la extensibilidad de los músculos y que influyan sobre la rodilla, sobre la tibia y en consecuencia sobre el complejo del tobillo y el pie. Muchas de las estructuras observadas en la vista posterior, la posición de la tibia, ya sea vara o valga, es un indicador del posible grado de pronación del retropié. La posición del calcáneo en apoyo en reposo indica la relación del calcáneo con el suelo. Este parámetro puede ser importante por sí solo, pero adquiere mayor trascendencia cuando se compara con la posición de la tibia. El hueso poplíteo también aporta indicios de la rotación interna o externa de las caderas, pero debe tenerse en cuenta en relación con la rótula. Si la rótula está en posición neutra y el hueso poplíteo muestra una rotación interna, es probable que el fémur esté en rotación interna.

Sin embargo, si la rótula se encuentra en desviación externa y el hueso poplíteo es neutro, probablemente la rótula tenga una trayectoria externa. Para identificar una rotación del iliaco o diferencias de longitud de los miembros inferiores se explorará la simetría de las espinas ilíacas posterosuperiores y de las crestas ilíacas. Una asimetría de las escapulas puede ser un signo de desviación vertebral o de desequilibrio muscular.

A continuación se muestran algunas pruebas para identificar lesiones:⁶

Observación	Busque una deformidad que sugiera una fractura reciente o antigua
Posturas	Posturas anormales en el pie
Estado de la piel	Busque hematomas, tumefacción o edema, observe si es difusa localizada. Observe también si el edema es bilateral
Presencia de dolor	Cuando existe un dolor a la palpación localizado sobre los maléolos después de un traumatismo. Después de un esguince por inversión, el dolor a la palpación es localizado sobre los maléolos.
Desgarro del ligamento lateral	Desgarro del ligamento lateral: la tumefacción es rápida y, se ve en las dos primeros horas de la lesión, tiene forma de huevo y se sitúa sobre el maléolo lateral (signo de Mckenzie)
Ligamento lateral, prueba de sobrecarga	Ligamento lateral, prueba de sobrecarga: coja firmemente el talón y lleve a cabo una inversión forzada del pie palpando la posible apertura de la cara lateral del tobillo entre la tibia y el astrágalo.
Prueba de sobrecarga del componente astragaloperoneo anterior del ligamento lateral	Prueba de sobrecarga del componente astragaloperoneo anterior del ligamento lateral: con el paciente en prono ejerza presión hacia abajo sobre el talón, buscando un desplazamiento anterior del astrágalo, que a menudo se acompaña de una presión de la piel en el lado del tendón del calcáneo.
Prueba de sobrecarga del ligamento tibioperoneo anterior	Prueba de sobrecarga del ligamento tibioperoneo anterior: con el paciente en supino, apoye el talón sobre una bolsa de arena y comprima firmemente hacia abajo sobre la tibia durante 30 segundos. Se muestra una separación entre el astrágalo y la tibia mayor de 6 mm se considera patológica
Ligamento tibioperoneo	Ligamento tibioperoneo inferior: coja firmemente el talón y trate de mover el astrágalo en sentido lateral dentro de la mortaja

inferior	tibioperonea. Un desplazamiento lateral indica un desgarro del ligamento.
Compruebe el movimiento de la articulación de tobillo	Agarre el pie con firmeza por encima de la articulación mediotarsiana; trate de llevar a cabo una flexión dorsal y una flexión plantar.
Sospecha de tendinopatía del tendón de Aquiles	Paciente en prono con los pies colgando sobre el borde de la camilla, hay que notar cuando zona de tumefacción o enrojecimiento y compara ambas zonas.
Sospecha de ruptura tendinosa	El paciente debe ser evaluado en prono, los defectos en el contorno de los tendones pueden ser obvios
Tendón calcáneo	Compruebe la fuerza de la flexión plantar pidiendo al paciente que comprima el pie contra su mano. Prueba de Thompson: normalmente al apretar la pantorrilla se realiza una flexión plantar, la falta de este movimiento puede indicar una ruptura del tendón.
Tenosinovitis medial	Busque dolor a la palpación a lo largo de los tendones del flexor largo y tumefacción. Al llevar a cabo una flexión plantar y eversión puede haber dolor cuando afecta el tendón del tibial posterior
Tenosinovitis lateral	Manteniendo el pie en flexión plantar busque dolor en el recorrido del tendón del tibial posterior y los músculos peroneos, al realizar inversión y eversión del pie pueden existir crepitaciones.

2.2.2.1 Bipedestación y marcha

Cuando una persona está en posición erguida con los pies ligeramente separados de manera que miren hacia afuera solamente algunos de los músculos del dorso y miembros inferiores están activos. La organización mecánica de las articulaciones y músculos permite que la actividad muscular requerida para mantenerse sin caer sea mínima en una posición

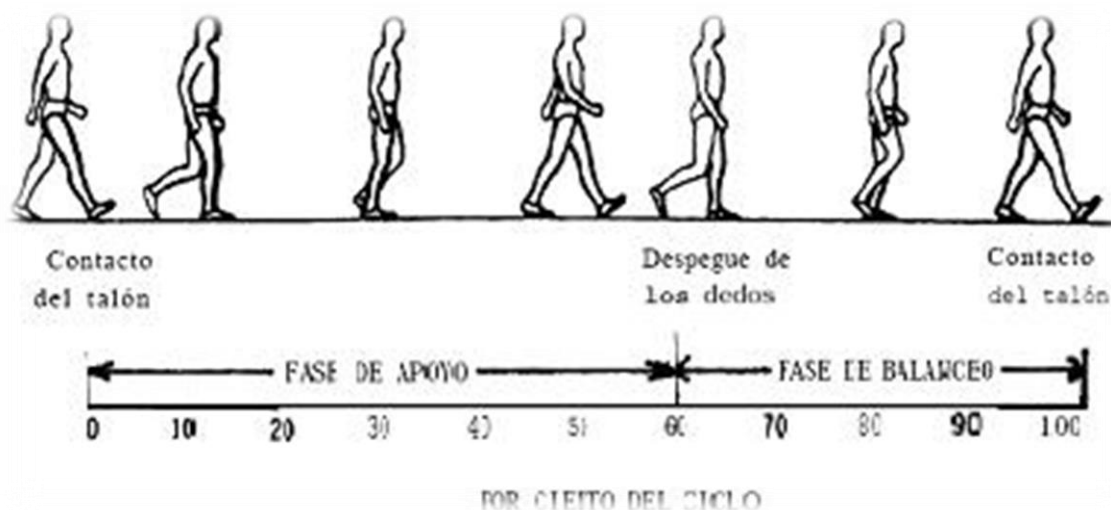
bipedestada la cadera y la rodilla están en extensión y en la posición más estable posible (máximo contacto entre superficies articulares para transmisión de fuerzas y ligamentos de soporte tensos). La articulación del tobillo es menos estable que la articulación de la cadera y la rodilla y la línea de gravedad queda entre los dos miembros justo por delante del eje de rotación de las articulaciones de tobillo. En consecuencia, los músculos de la pantorrilla (flexores plantares) deben contrarrestar de manera periódica una tendencia a caer hacia adelante. Las superficies de los pies incrementan la estabilidad lateral. Sin embargo, cuando existe balanceo lateral éste es contrarrestado por los abductores de la cadera, el ligamento colateral peroneo de la articulación de la rodilla, y los músculos eversores de un lado actuando con los aductores del muslo, el ligamento colateral tibial y los músculos inversores del lado contralateral.

Ciclo de la marcha

La locomoción es una función compleja. Los movimientos de los miembros inferiores durante la marcha sobre una superficie plana pueden dividirse en fases alternantes de oscilación y apoyo. **El ciclo de la marcha** sobre una superficie plana puede dividirse en fases alternantes de oscilación y apoyo de un miembro. La **fase de apoyo** empieza con el golpe de talón, que es cuando el talón contacta con el suelo y empieza a soportar el peso completo del cuerpo, y finaliza con el **despegue del pie anterior**, resultado de la flexión plantar. La **fase de oscilación** empieza después del despegue, cuando los dedos dejan el suelo y finaliza cuando el talón golpea el suelo. La fase de oscilación ocupa aproximadamente el 40% del ciclo de la marcha y la fase de apoyo el 60%. La fase de apoyo de la marcha es más larga que la fase de oscilación porque empieza y termina con periodos relativamente cortos de apoyo bipodal que sirven para transferir el peso de un lado a otro, y un periodo prolongado de apoyo unipodal entre medio, en el que el miembro contralateral oscila hacia adelante. Al correr, no hay periodo de doble apoyo; en consecuencia el tiempo y porcentaje en la fase de apoyo se ve reducido.

La marcha es una actividad muy eficiente que aprovecha la gravedad y los momentos de fuerza de manera que se requiere un esfuerzo físico mínimo. La mayor parte de energía se

usa en: 1) la contracción excéntrica de los dorsiflexores durante el inicio de la fase de apoyo conforme el talón golpea el suelo y carga peso y 2) al final de la fase de apoyo en el momento en que los flexores plantares se contraen de manera concéntrica para presionar hacia abajo el pie anterior, producir el despegue y generar la mayor fuerza de propulsión posible. Durante la última parte de la fase de apoyo (despegue) los dedos se flexionan para aumentar el agarre al suelo y aumentar el despegue iniciado desde el pie (la planta del pie apoya en los dos metatarsianos mediales). Los flexores largos y músculos intrínsecos del pie estabilizan el pie anterior y los dedos para que el efecto de la flexión plantar a nivel del tobillo y la flexión de los dedos se aproveche al máximo.⁶



Fuente: Diseño Biomecánica, Ciclo de marcha

2.2.3 SISTEMA PROPIOCEPTIVO

2.2.3.1 Propiocepción

Antiguamente el concepto de propiocepción hacía referencia a la conciencia de posición y movimiento articular del cuerpo. Pero, actualmente se le ha añadido al concepto la conciencia de velocidad y detección de la fuerza del movimiento. Es importante en los movimientos comunes que realizamos diariamente y especialmente, en los movimientos que requieren una coordinación especial.

El sistema propioceptivo está compuesto por una serie de receptores nerviosos que están en los músculos, articulaciones y ligamentos. Y consta de tres componentes:

- ◆ Estetesia: provisión de conciencia de posición articular estática
- ◆ Cinestesia: conciencia de movimiento y aceleración
- ◆ Actividades efectoras: respuesta refleja y regulación del tono muscular

La propiocepción mantiene la estabilidad articular bajo condiciones dinámicas, proporcionando el control del movimiento deseado y la estabilidad articular. La coordinación apropiada de la coactivación muscular (agonistas- antagonistas) atenúa las cargas sobre el cartílago articular.

La propiocepción, es entonces, la mejor fuente sensorial para proveer la información necesaria para mediar el control neuromuscular y así mejorar la estabilidad articular funcional

La propiocepción es también responsable del mantenimiento de la postura corporal y por eso es muy importante trabajar con ejercicios que nos obliguen a ajustar y registrar la colocación de vértebras y otros huesos.⁷

2.2.3.2 Terminaciones receptoras.

Un individuo recibe impresiones del mundo exterior y del interior del cuerpo por medio de terminaciones nerviosas sensitivas especiales o receptores.

Los receptores sensitivos pueden clasificarse en cinco tipos funcionales básicos:

- ◆ *Mecanorreceptores*: responden a una deformación mecánica
- ◆ *Termorreceptores*: responden a los cambios en la temperatura; algunos receptores responden al frío y otros al calor.
- ◆ *Nociceptores*: responden ante cualquier estímulo que produzca algún daño en el tejido.
- ◆ *Receptores electromagnéticos*: los conos y los bastones de los ojos son sensibles a los cambios de la intensidad de la luz la longitud de onda de luz.
- ◆ *Quimiorreceptores*: responden a cambios químicos asociados con el gusto y el olfato y a las concentraciones de oxígeno y dióxido de carbono de la sangre.

Receptores en la propiocepción

1.	Husos neuromusculares
2.	Órganos tendinosos de Golgi
3.	Receptores de la cápsula articular y los ligamentos articulares
4.	Receptores de la piel

Husos neuromusculares

Los husos neuromusculares o husos musculares se encuentran en el músculo esquelético y son más numerosos hacia la inserción tendinosa del músculo. Proporcionan información sensitiva que es utilizada por el sistema nervioso central en el control de la actividad muscular. Cada huso mide aproximadamente 1 a 4 mm de longitud y está rodeado por una cápsula fusiforme de tejido conectivo. Dentro de la cápsula hay de 6 a 14 delgadas fibras musculares intrafusales; las fibras musculares comunes situadas por fuera de los husos se denominan extrafusales. Las fibras intrafusales de los husos son de dos tipos: fibras en bolsa nuclear y fibras en cadena nuclear.

Las fibras en bolsa nuclear se reconocen por la presencia de numerosos núcleos en la región ecuatorial, que en consecuencia se expanden, también, en esta región faltan las estriaciones transversales. En las fibras en cadena nuclear, los núcleos forman una sola hilera o cadena longitudinal en el centro de cada fibra en la región ecuatorial.

Los husos musculares tienen dos tipos de inervación sensitiva: anuloespiral y en ramillete.

Las terminaciones anuloespirales están situadas en el ecuador de las fibras intrafusales. A medida que la gran fibra nerviosa mielínica atraviesa la cápsula, pierde su vaina de mielina y el axón desnudo se enrolla alrededor de las proporciones de la bolsa o cadena nuclear de las fibras intrafusales.

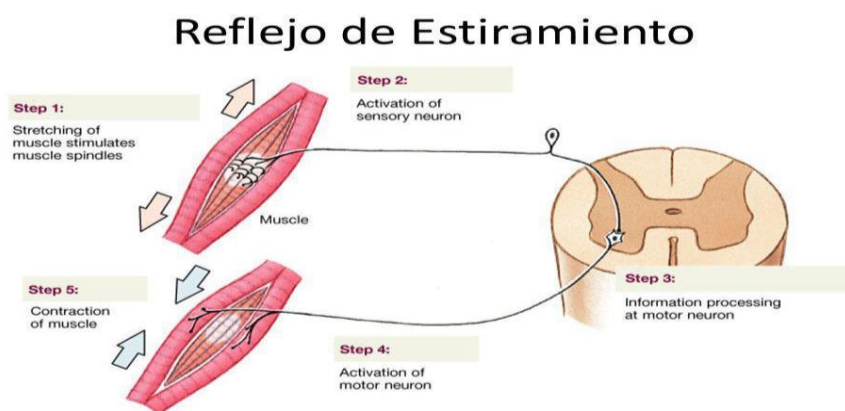
Las terminaciones en ramillete se ubican principalmente en las fibras de cadena nuclear a cierta distancia de la región ecuatorial. Una fibra nerviosa mielínica un poco más pequeña que la de la terminación anuloespiral perfora la cápsula y pierde su vaina de mielina y axón desnudo se ramifica terminalmente y finaliza como varicosidades.

Reflejo de estiramiento

Las neuronas de la medula espinal que intervienen en el reflejo de estiramiento simple son las siguientes: el estiramiento de un musculo da por resultado la elongación de las fibras intrafusales del huso muscular y la estimulación de las terminaciones anuloespirales y en ramillete. Los impulsos nerviosos alcanzan la médula espinal en las neuronas aferentes y hacen sinapsis con las grandes neuronas motoras alfa situadas en las astas grises anteriores de la medula espinal.

Los impulsos nerviosos pasan entonces a través de los nervios motores eferentes y estimulan las fibras musculares extrafusales y el músculo se contrae. Este reflejo de estiramiento simple depende de un arco de dos neuronas, que consiste en una neurona aferente y una neurona eferente.

Es importante destacar que los impulsos aferentes del huso muscular inhiben a las neuronas motoras alfa que inervan a los músculos antagonistas. Este efecto se denomina inhibición recíproca.



Fuente: Web IPCHILE, receptores sensoriales.

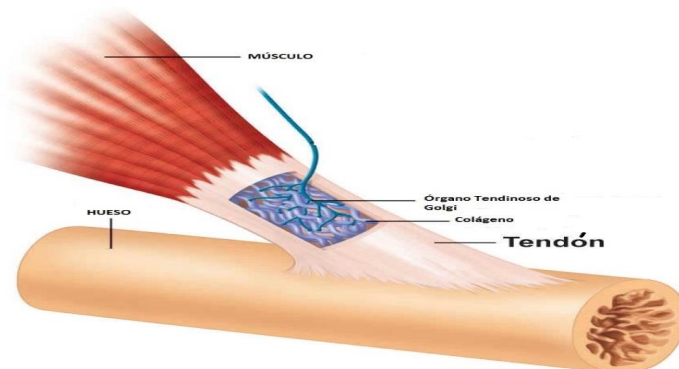
Órganos tendinosos de Golgi

Los órganos tendinosos de Golgi o husos neurotendinosos se hallan en los tendones y se ubican cerca de las uniones de los tendones con los músculos. Cada huso consiste en una cápsula fibrosa que rodea a un pequeño haz de fibras (fibras intrafusales) tendinosas (colágeno) dispuestas laxamente. Las células tendinosas son más grandes y más numerosas que las de otras partes en el tendón. Una o más fibras nerviosas sensitivas mielínicas perforan la cápsula, pierden su vaina de mielina, se ramifican y rematan en terminaciones con forma de palo de golf.

Función de los órganos tendinosos de Golgi

Un aumento de la tensión muscular estimula los husos neurotendinosos y un mayor número de impulsos nerviosos llega a la médula espinal a través de las fibras nerviosas aferentes. Estas fibras hacen sinapsis con grandes neuronas motoras alfa situadas en las astas grises anteriores de la médula espinal. Al contrario al reflejo de huso muscular, este reflejo inhibitor e inhibe la contracción muscular, de esta forma, el reflejo tendinoso impide el desarrollo de la tensión excesiva en el músculo. Aunque esta función probablemente sea importante como mecanismo protector, su función principal consiste en proporcionar al SNC información que puede influir en la actividad del músculo voluntario.

Al contrario del huso neuromuscular, cuya respuesta es inmediata, los órganos de Golgi necesitan un periodo de estimulación de unos 6-8 segundos para que se produzca la relajación muscular.



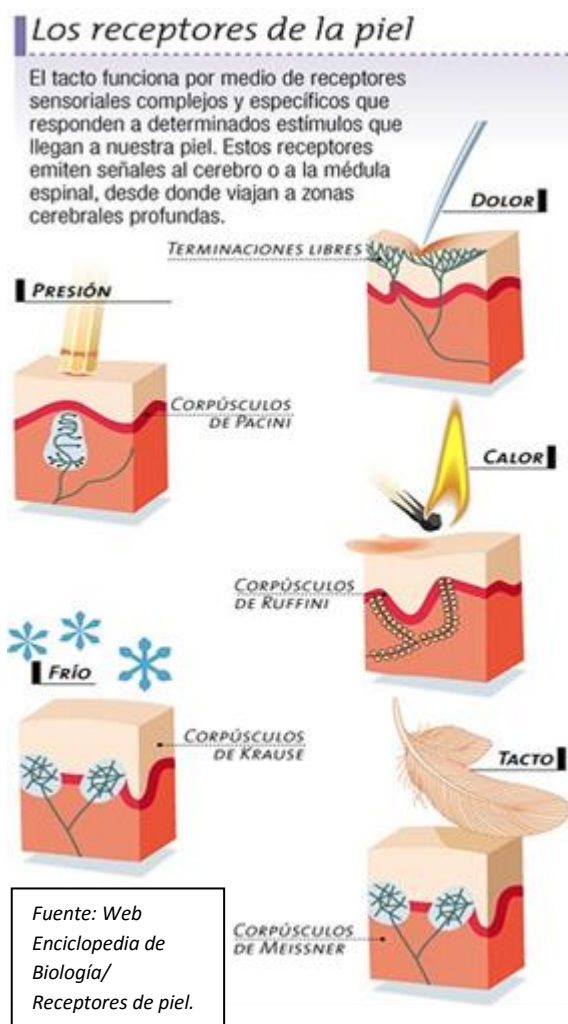
Receptores articulares

Son receptores de distensión y de tracción que se sitúan a nivel de las capsulas articulares, situados de forma que se comprimen o estiran con el movimiento de las articulaciones, según la amplitud del movimiento. Su patrón de descarga varía en función de la cuantía de la estimulación y de la velocidad a la que se produce el cambio. Suministran en cada momento información relativa a la posición de la articulación, dirección, y sentido del movimiento y la velocidad y la aceleración con el que se produce.

Receptores de la piel

Proporcionan información sobre el estado tónico muscular y sobre el movimiento contribuyendo al sentido de la posición y al movimiento, sobre todo, de las extremidades, donde son muy abundantes. Entre estos están:

- *Corpúsculos de Meissner* se ubican en las palmas de las manos y las plantas de los pies, son sensibles al tacto y vibraciones;
- *Corpúsculos de Pacini* están ampliamente distribuidos en todo el cuerpo y son abundantes en la dermis y son sensibles a la vibración.
- *Corpúsculos de Ruffini* se ubican en la dermis de la piel con pelo, son receptores de estiramiento que responden cuando se estira la piel.



2.2.3.3 Fisiología propioceptiva

El sistema nervioso tiene la responsabilidad de mantener la homeostasis del cuerpo y regula las actividades corporales respondiendo con rapidez mediante impulsos nerviosos.

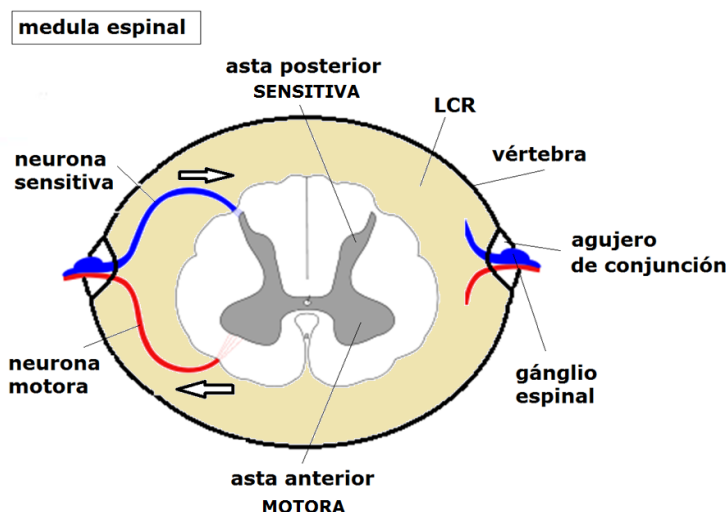
Las funciones del sistema nervioso son: la función sensitiva que detecta los estímulos internos y externos que son conducidos por las neuronas sensitivas o aferentes transportando esta información hacia el encéfalo y la médula espinal a través de los nervios craneales y espinales; la función integradora que integra la información sensitiva analizando y conservando parte de ésta y tomando decisiones para efectuar las respuestas apropiadas, las interneuronas son las encargadas de realizar esta función; la función motora es la responsable de enviar las respuestas a los estímulos externos.

El sistema nervioso se divide en Sistema Nervioso Central (SNC), Sistema Nervioso Periférico (SNP) y Sistema Nervioso Autónomo (SNA). El SNC está formado por: encéfalo y la médula espinal y el SNP por los nervios raquídeos o espinales y craneales.

La médula espinal casi cilíndrica en los adultos parte del bulbo raquídeo hasta la segunda vértebra lumbar y su longitud es de 42 a 25 cm y su diámetro es de 2 cm. Los nervios espinales son la vía de comunicación entre la médula espinal y los nervios que inervan regiones específicas del cuerpo. La organización de la médula está conformada por 31 nervios espinales que emergen de ella por los forámenes intervertebrales.

Internamente la médula espinal tiene dos surcos en la sustancia blanca y la dividen en dos sectores, uno derecho y otro izquierdo. La fisura media anterior es una hendidura ancha y profunda en la zona anterior (ventral). El surco medio posterior es una depresión más superficial y estrecha que se encuentra en la zona posterior (dorsal). La sustancia gris de la médula espinal tiene la forma de una letra H o de mariposa, y se haya rodeada de sustancia blanca. La sustancia gris consisten en dendritas y cuerpos neuronales, axones amielínicos y neuroglías. La sustancia blanca está constituida principalmente por haces de axones neuronales mielínicos. La comisura gris forma la barra transversal de la H. En el centro de la comisura gris se encuentra un pequeño espacio denominado conducto central o del

epéndimo, que se extiende a lo largo de toda la médula y está llena de líquido



cefalorraquídeo. Anterior a la comisura gris se encuentra la comisura blanca anterior que conecta la sustancia blanca de los sectores izquierdo y derecho de la médula espinal.

La sustancia gris a cada lado de la médula espinal se halla en regiones llamadas astas grises anteriores contienen los

núcleos motores somáticos que generan impulsos nerviosos para la contracción de los músculos esqueléticos y las astas grises posteriores contienen los núcleos sensitivos somáticos y autónomos.

La sustancia blanca está organizada en regiones. Las astas anteriores y posteriores dividen la sustancia blanca de cada lado en tres áreas anchas denominadas cordones: cordones anteriores, posteriores y laterales. Cada cordón contiene fascículos de axones que tienen un origen y que llevan información. Pueden extenderse a distancia hacia arriba y abajo en la médula espinal y se denominan tractos. Los tractos son manojos de axones en el sistema nervioso central. Los tractos sensoriales (ascendentes) consisten en axones que conducen los impulsos nerviosos hacia el cerebro. Y los tractos que envían impulsos desde el cerebro se denominan tractos motores (descendentes).

Tractos ascendentes de la médula espinal.

Los tractos ascendentes conducen información aferente, que puede llegar o no a la conciencia. La información puede dividirse en dos grupos principales: 1) información exteroceptiva, que se origina fuera del cuerpo, como el dolor, la temperatura y el tacto y 2) información propioceptiva, que se origina dentro del cuerpo, por ejemplo en músculos y articulaciones.

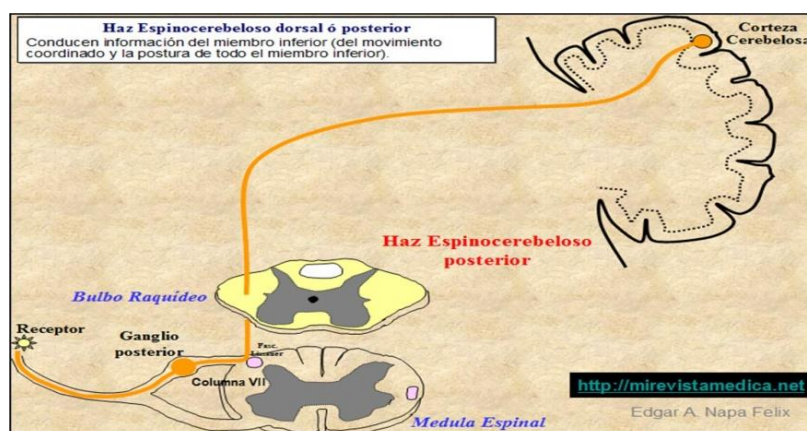
De los tractos ascendentes el cordón blanco posterior es uno de los encargados de enviar la sensación de tacto discriminativo, sentido de vibración consiente de músculos y articulaciones; y está formado por el fascículo grácil que está presente en toda la longitud de la medula espinal y contiene fibras ascendentes largas de los nervios espinales sacros, lumbares y los seis torácicos inferiores y por el fascículo cuneiforme que está situado lateralmente en los segmentos torácicos superiores y cervicales de la medula espinal y está separado del fascículo grácil por un tabique. La función de estas fibras es la de transmitir información de sensaciones en músculos y articulaciones al cerebelo.

Vías hacia el cerebelo de la sensación de músculos y articulaciones.

Tracto espinocerebeloso posterior: los axones que entran en la medula espinal desde el ganglio de la raíz posterior ingresa en el asta gris posterior y termina haciendo sinapsis con las neuronas del segundo orden en la base del asta gris posterior. Estas neuronas se conocen en conjunto con el nombre de núcleo dorsal (columna de Clark). Los axones de las neuronas de segundo orden ingresan la porción posterolateral del cordón blanco lateral del mismo lado y asciende como tracto espinocerebeloso posterior hacia al bulbo raquídeo dado que el núcleo dorsal se extiende sólo desde el segmento cervical octavo caudalmente hasta el tercero o cuarto segmento lumbar, los axones que entran a la medula espinal desde las raíces posteriores de los segmentos lumbares inferiores y sacros hacen en el cordón blanco posterior hasta que alcanzan el tercero o cuarto segmento lumbar donde entran en el núcleo dorsal. Las fibras cerebelosas posteriores reciben información de músculos y articulaciones, desde husos musculares, órganos tendinosos y receptores articulares del tronco y las extremidades inferiores. Esta información relativa a la atención de los tendones musculares y los movimientos de músculos y articulaciones es utilizada por el cerebelo en la coordinación de los movimientos de las extremidades y el mantenimiento de la postura.

A pesar de tratarse de un sistema automático, siempre hay posibilidad de fallo en la respuesta, ya sea porque la agresión fue demasiado brusca o intensa (una torcedura al caer de un salto, por ejemplo), o porque nuestro sistema propioceptivo no estaba alerta en ese preciso instante. Hay diversos factores que pueden influir en el mal funcionamiento de este

sistema, como el cansancio, la temperatura o la utilización de dispositivos de protección externos (como una rodillera o una tobillera). Éstos engañan a nuestro cerebro simulando una falsa sensación de protección y hacen que nuestros receptores propioceptivos se vuelvan "vagos" y no sepan responder ante una agresión. Una vez que se ha producido la lesión, los receptores que informan al cerebro pueden resultar dañados. Por ejemplo, en el caso de un esguince, dichos receptores se encuentran en el ligamento, y si éste se rompe, se rompen también los receptores propioceptivos. Si al recuperar el esguince nos olvidamos de recuperar también dichos receptores, esa información dejará de transmitirse, y ante cualquier pequeña torcedura no habrá una respuesta automática de protección. Esa es la razón por la que al sufrir un esguince y no recuperarlo correctamente, es mucho más fácil volver a torcerse el tobillo a partir de ese momento y notar una cierta sensación de inseguridad al pisar.^{8,9}



2.2.3.4 Relación del equilibrio y el sistema vestibular en la propiocepción.

El equilibrio: Es el estado por el cual el cuerpo conserva una postura estable contrarrestando la acción de la gravedad.

Existen tres receptores sensoriales que cooperan en el mantenimiento del equilibrio:

- ◆ Sistema del oído interno o Sistema Vestibular. Se considera el receptor de información más específico de la función de equilibrio.
- ◆ Sistema visual.

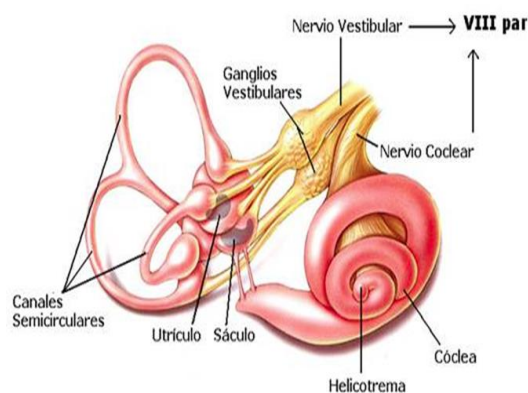
- ◆ Sistema propioceptivo. Con receptores repartidos por todo el cuerpo y que informan de la posición de las articulaciones, músculos, etc.

El sistema vestibular

Es una cavidad cuboide situada en el oído interno, concretamente en el centro del laberinto óseo y, que se relaciona con el oído medio por las ventanas oval y redonda.

Está formado por:

- ◆ **Vestíbulo:** En su interior se distinguen dos estructuras membranosas: el Utrículo y el Sáculo. En el Utrículo y el Sáculo se encuentran unos órganos receptores periféricos denominados *máculas*, que están integrados por células receptoras sensoriales ciliadas, las cuales están recubiertas por una membrana horizontal sobre la que hay una serie de cristales de Carbonato Cálcico que reciben el nombre de otolitos, los cuales son muy susceptibles a los cambios de gravedad.



Son los responsables de las funciones estáticas: Detectan la posición de la cabeza y el cuerpo en el espacio, controlan la postura y registran los movimientos lineales-verticales

- ◆ **Conductos semicirculares:** son tres, uno horizontal y dos verticales y están orientados en los tres planos del espacio. El primero se llama lateral o externo y los verticales son el anterior o superior y el posterior. Presentan una dilatación en su parte inferior denominada "Ampolla", en el interior de la cual se encuentra un órgano del equilibrio, que recibe el nombre de cresta ampular, la cual está integrada por células sensoriales receptoras ciliadas, que a su vez están recubiertas por una membrana gelatinosa en forma de cúpula. Estas células descansan sobre otras de tipo conjuntivo y, conectado

con las neuronas que inician el nervio que conducirá la información hasta el interior del cerebro.

Son responsables de Detectan cambio en la dirección de la velocidad de la aceleración y desaceleración angular (tridimensional).

El papel del Sistema Vestibular se puede resumir en las siguientes funciones, necesarias para el mantenimiento del equilibrio:

- ◆ Mantiene el equilibrio corporal reflejo, en reposo y en movimiento.
- ◆ Controla la postura.
- ◆ Proporciona estabilización de la cabeza.
- ◆ Regula la locomoción y otros movimientos.
- ◆ Proporciona conocimiento de la orientación en el espacio.¹⁰

2.2.3.5 Sistema visual y propiocepción

La información relevante sobre el entorno y la posición del sujeto en él, depende de la función coordinada del sistema visual, propioceptivo y vestibular. Aunque la relevancia de estos tres sistemas está demostrada la integración y el procesamiento de la información visual, propioceptiva y vestibular por el sistema nervioso central es menos conocida. Se han desarrollado algunos modelos que explican esta integración de sistemas, pero dado que las relaciones entre ellos no son lineales, los modelos resultan demasiado complejos

El sistema visual contribuye a la orientación espacial y la percepción de automoción. La información visual más importante debe aportar datos acerca de la estructura tridimensional del entorno, por lo que es importante la iluminación del mismo la complejidad de sus componentes, y la adaptación.

La estimulación visual puede ser foveal y voluntaria (seguimiento lento) o retiniana y no voluntaria (sistema optocinético).

Ambos sistemas discurren por diferentes vías con el único objetivo de estabilizar la mirada.¹¹

2.2.3.6 Entrenamiento propioceptivo y fuerza

Todo incremento en la fuerza es resultado de una estimulación neuromuscular. Con relación a la fuerza, enseguida se suele pensar en la masa muscular pero no olvidemos que ésta se encuentra bajo las órdenes del sistema nervioso. Resumidamente, es sabido que para la mejora de la fuerza a través del entrenamiento existen adaptaciones funcionales (sobre la base de aspectos neurales o nerviosos) y adaptaciones estructurales (sobre la base de aspectos estructurales: hipertrofia e hiperplasia, esta última sin evidencias de existencia clara en personas).

Los procesos reflejos que incluye la propiocepción estarían vinculados a las mejoras funcionales en el entrenamiento de la fuerza, junto a las mejoras propias que se pueden conseguir a través de la coordinación intermuscular y la coordinación intramuscular.

Coordinación intermuscular: haría referencia a la interacción de los diferentes grupos musculares que producen un movimiento determinado.

Coordinación intramuscular: haría referencia a la interacción de las unidades motoras de un mismo músculo.

Propiocepción (procesos reflejos): harían referencia a los procesos de facilitación e inhibición nerviosa a través de un mejor control del reflejo de estiramiento o miotático y del reflejo miotático inverso, mencionados anteriormente y que pueden producir adaptaciones a nivel de coordinación inter-intramuscular.

2.2.3.7 Relación entre propiocepción y flexibilidad

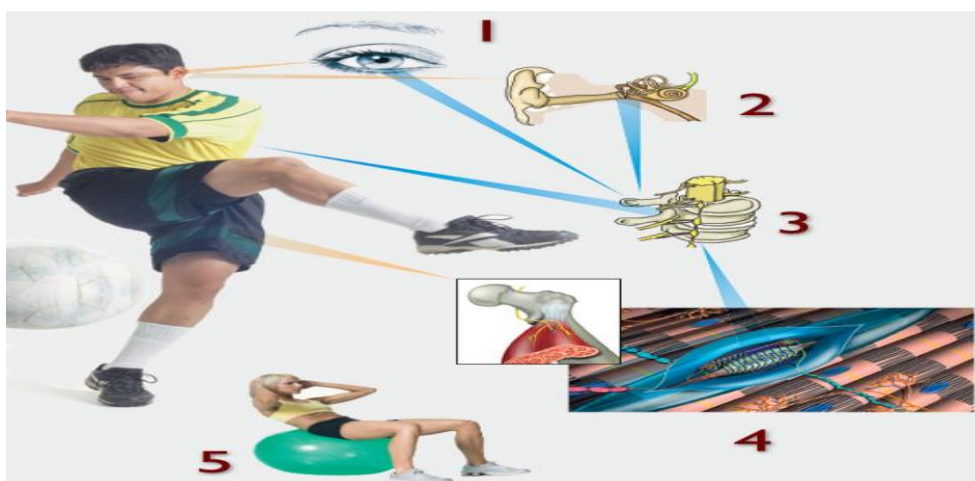
Hay que recordar que el reflejo de estiramiento desencadenado por los husos musculares ante un estiramiento excesivo provoca una contracción muscular como mecanismo de protección (reflejo miotático). Sin embargo, ante una situación en la que se realice un estiramiento excesivo de forma prolongada, si se ha ido lentamente a esta posición y ahí se mantiene el estiramiento unos segundos, se anulan las respuestas reflejas del reflejo miotático activándose las respuestas reflejas del aparato de Golgi (relajación muscular), que permiten mejoras en la flexibilidad, ya que al conseguir una mayor relajación muscular se puede incrementar la amplitud de movimiento en el estiramiento con mayor facilidad.

Para activar aún más la respuesta refleja del aparato de Golgi, existen determinadas técnicas de estiramientos basadas en los mecanismos de propiocepción, de forma que en la ejecución del estiramiento, si se asocian periodos breves en los que ejercemos contracciones de la musculatura agonista que se quieren estirar, alternados con periodos de relajación. Los periodos de tensión, activarán los receptores de Golgi aumentando la relajación subsiguiente y permitiendo un mejor estiramiento. Un ejemplo sería los estiramientos postisométricos o en “tensión activa”.

2.2.3.8 Relación entre propiocepción y coordinación

La coordinación hace referencia a la capacidad que tenemos para resolver situaciones inesperadas y variables y requiere del desarrollo de varios factores que, indudablemente, podemos mejorar con el entrenamiento propioceptivo, ya que dependen en gran medida de la información somatosensorial (propioceptiva) que recoge el cuerpo ante estas situaciones inesperadas, además de la información recogida por los sistemas visual y vestibular.

Los elementos de coordinación que mejoran con la propiocepción son: regulación espacio/temporal del movimiento, capacidad de mantener el equilibrio (estático y dinámico), sentido del ritmo, capacidad de orientación espacial, capacidad de control y tensión muscular.¹³



Fuente: web Notygm ejercicios propioceptivos

2.2.4 Kinesiotape - Vendaje Neuromuscular

2.2.4.1 Origen y Principios

El vendaje neuromuscular o kinesiotaping tiene sus orígenes en las ciencias de la Quiropraxia y la Kinesiología. Según estas disciplinas, el movimiento y la actividad muscular son imprescindibles para mantener o recuperar la salud. La musculatura es necesaria para el movimiento, pero además, también influye en la homeostasis o equilibrio global del organismo al actuar directamente sobre el sistema sanguíneo, sobre el sistema linfático y sobre la temperatura corporal. Por tanto, si la musculatura no funciona bien, puede provocar síntomas y patologías en otros sistemas del organismo.

El Dr. Kenzo (quiropráctico y kinesiólogo), investigó cómo ayudar de forma natural a la recuperación de los tejidos dañados. Experimentó con los vendajes y técnicas tradicionales, pero encontró limitaciones en sus aplicaciones, ya que el tape aportaba estabilidad y soporte a las articulaciones, pero tenía otro tipo de efectos negativos tales como congestión venosa y linfática, limitación de la movilidad, aparición de rigidez, fibrosis y adherencias.

En comunión con sus ideas y con las experiencias adquiridas del uso del taping convencional, ideó un tipo de vendaje elástico que podía ayudar en la función muscular sin limitar los movimientos corporales. Para el desarrollo de este tipo de vendaje, fue muy importante no sólo el estudio de los músculos, sino también el estudio de la piel, ya que se trata de un órgano reflexógeno muy importante. Posteriormente, con el estudio en profundidad de las fascias, las bases teóricas del kinesiotaping o vendaje neuromuscular han ido adquiriendo más fuerza. Su objetivo principal es el de activar el proceso de autocuración del cuerpo.

Este vendaje recibió el nombre de kinesiology tape, kinesiotape o vendaje neuromuscular.

A medida que se desarrolla el método, se observa que las aplicaciones con kinesiotape son mucho más amplias que el estricto tratamiento de la musculatura (aplicaciones linfáticas, de ligamentos y tendones, neurodinámicas, articulares, fasciales, segmentarias, neurológicas, pediátricas); Continuamente aparecen visiones y aplicaciones nuevas que amplían y reajustan el método.

2.2.4.2 Papel de las Fascias

Es un agente transductor de información aferente exteroceptiva y propioceptiva según los distintos grados de tensión a la que es sometida junto con la piel, y según los movimientos del segmento; sin embargo estas propiedades y conceptos son relativamente nuevos, y se basan en los últimos descubrimiento sobre las características funcionales de las fascias.

Las aponeurosis o fascias no son estructuras fibrosas disociables que solo se dividen en fascia superficial y profunda o separan tabiques musculares, sino que se trata de una estructura continua, indisociable que se presenta de distintos grosores desdoblándose un gran número de veces, no solo para fraccionar a la musculatura en tabiques intermusculares, luego entre las fibras musculares y finalmente hasta en los sarcolemas, perimisio y endomisio; sino también es aquella que se desdobra para envolver a las vísceras como peritoneo, epiplones y mesocolon, formar las pleuras pulmonares, pericardio y hasta en las fascias que envuelven nuestro sistema nervioso (duramadre, aracnoides y piamadre), por lo cual adquiere un papel mucho más importante que la simple contención o separación de estructuras, sino como “un inmenso receptor sensitivo, que encierra millones de tensorreceptores con una gran función propioceptiva” y cuyas tensiones son transmitidas a distintas partes del cuerpo pudiendo influir en el funcionamiento de distintas estructuras y órganos, el papel de la fascia en la función muscular ha tenido una serie de cambios vertiginosos, pasando de considerarse inicialmente solo como una estructura de contención pasiva, a un tejido transductor de información propioceptiva, y actualmente siendo considerada el agente mecánico de la coordinación motriz.

2.2.4.3 Características

El vendaje neuromuscular o kinesiotape posee características exclusivas que le diferencian de cualquier otro tipo de vendaje: Es un esparadrappo elástico constituido por una estructura trenzada de hilos de algodón, que incorpora una capa de pegamento, que le confiere adhesividad. Esta capa de pegamento es antialérgica (no contiene látex), e imita la huella dactilar para favorecer la transpiración y la elevación de la piel.

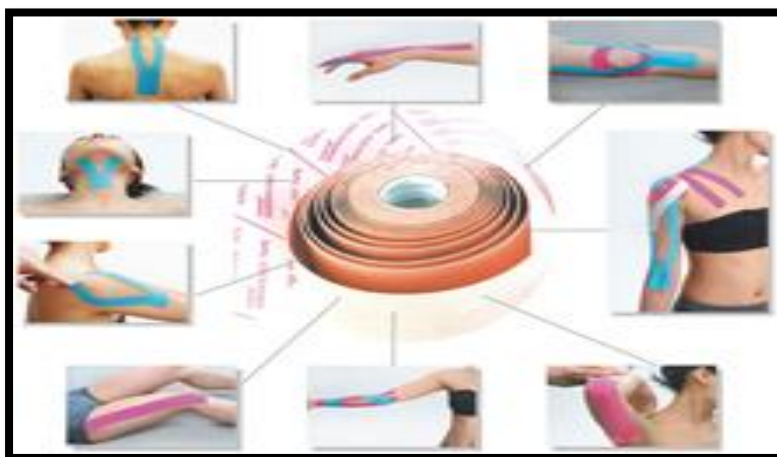
El kinesiotape es distensible hasta un 140-160%, igualando así la elasticidad de la piel.

Se comporta como si fuera una "segunda piel", ya que posee características parecidas a las de la piel (elasticidad, grosor, peso).

El material viene adherido al papel con un 5-20% de pre-estiramiento. Este pre-estiramiento se produce por causas mecánicas en el proceso de fabricación, al tener que juntar el rollo de vendaje (elástico) con el rollo de papel (rígido). Por tanto, es fácil llegar a la conclusión de que cuánto menor grado de pre-estiramiento lleve la venda, más cantidad de vendaje tendremos en los mismos metros de vendaje neuromuscular.

El vendaje es elástico solamente en dirección longitudinal, las propiedades elásticas de la cinta duran entre 3-5 días, el pegamento del kinesiotape se adhiere mejor a medida que se calienta, por ello el vendaje debe ser frotado ligeramente al aplicarlo, se debe pegar solamente una vez, se puede llevar durante varios días, aunque si la aplicación es de larga duración se recomienda cambiarlo cada 3-4 días; el kinesiotape o vendaje neuromuscular es resistente al agua y permite un secado rápido.

Ensayos y estudios actuales demuestran que hay diferencias físicas (elasticidad, resistencia) entre los diferentes colores y marcas. Las llamadas "vendajes de colores", tienen distintas funciones atendiendo a los principios de la cromoterapia



Fuente: kineweb/ Características de Kinesiotape

Rojo-fucsia	Absorbe más luz, por tanto se utilizara cuando se quiera aumentar la temperatura de la zona. Por lo general, se utilizara en lesiones musculares subagudas o crónicas. Es estimulante
Azul	Refleja más luz, por tanto se utilizara cuando se quiera disminuir la temperatura de la zona. Por lo general se utiliza en lesiones agudas, lesiones que cursen con inflamación (esguinces, tendinitis...) y en aplicaciones linfáticas. Es relajante.
Beige	Es un color neutro. Se utiliza cuando se quiere influir con el color. Muy utilizado en bebés.
Negro	Se suele utilizar como refuerzo de otros colores.
Resto de colores	El color amarillo y naranja se asemeja en efectos al fucsia, el color blanco se asemeja al azul, el color verde es intermedio y se asocia a lesiones por estrés.

Las medidas más frecuentes del vendaje neuromuscular son la siguientes: 5 m x 5 cm: es la medida del rollo estándar; 5 m x 2,5 cm: se utiliza generalmente para aplicaciones pequeñas (dedos), en pediatría y en neurología; 5 m x 3,75 cm: para articulaciones pequeñas (muñecas, tobillos) y para niños; 5 m x 7,5 cm: para pacientes más voluminosos; 31 m x 5 cm: es un rollo con una anchura igual al convencional, pero con más metros de vendaje; 4 m x 5 cm: son rollos que llevan un tratamiento especial que les confiere mayor resistencia y adhesividad en el caso de que su uso sea durante la realización de actividades o deportes en el agua.

Mecanismo neurológico

Este tipo de vendaje realiza una estimulación sensorial que permite una disminución de la percepción del dolor; también permite la restauración de la activación normal de los músculos y su función así como la estimulación sensorial continua, generando cambios en el sistema nervioso central y periférico (plasticidad neuromuscular)

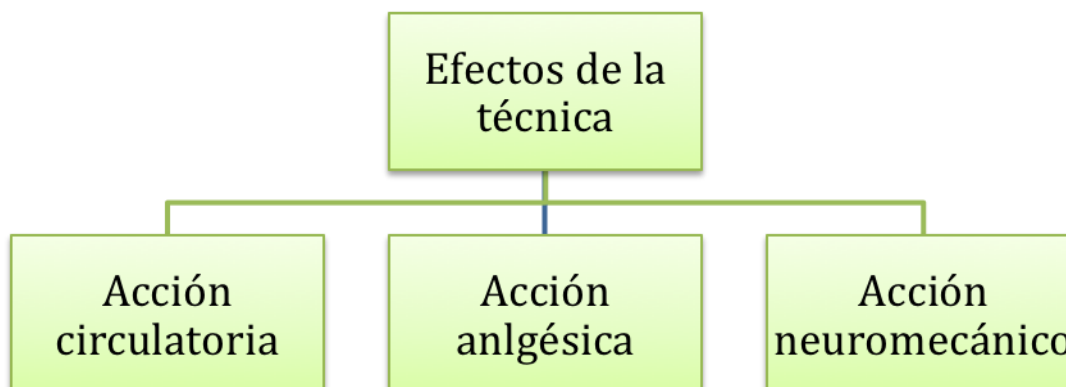


Fuente: Manual de aplicaciones y productos SpiderTech pág 6

Todas las acciones del vendaje neuromuscular se explican de manera simple por la capacidad elástica de la tela, la cual provocaría principalmente un aumento de la microcirculación arterial y linfática en la zona de aplicación, y una estimulación de la piel y fascias en dirección del acortamiento o distensión del músculo, que estimularía la contracción o relajación de un músculo determinado.

Sin embargo se considera la globalidad de la fisiología humana y la íntima integración del sistema nervioso con la función muscular y el movimiento, se debe difundir necesariamente sus acciones: 1) Acción /efecto circulatorio, 2) Acción/ efecto analgésico y 3) Acción/ efecto neuromecánico.

2.2.4.4 Efectos de la técnica del vendaje neuromuscular

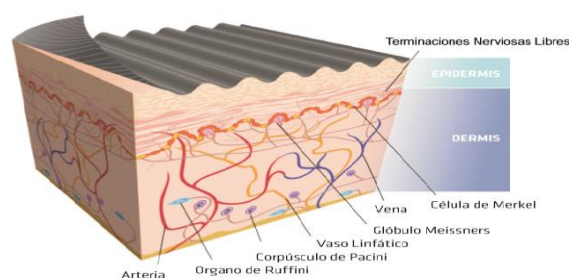


♦ *Efecto Circulatorio:* Puede explicarse directamente por las propiedades elásticas de la tela y su forma de aplicación. Para gran parte de aplicaciones, la zona a tratar se estira poniendo en posición de elongación la piel y la musculatura a través de las articulaciones, en esta condición, se pega el vendaje sin estiramiento. Luego, cuando vuelve la estructura a su posición inicial, la elasticidad de la tela hace que se eleve ligeramente la piel, formando notorios pliegues cutáneos superficiales. Estos pliegues cutáneos no se forman normalmente en ninguna posición en la cual se disponga la zona a tratar, sino que son directamente formados por la aplicación del esparadrapo elástico, incrementando entonces el espacio subcutáneo donde se encuentran, entre otros, los capilares perilinfáticos, los vasos capilares y diversos receptores aferentes y eferentes.



♦ Al formarse estos pliegues cutáneos en una región con un edema local por un proceso inflamatorio agudo o crónico, la aplicación del Taping Neuromuscular liberaría la presión de los mecanorreceptores y capilares perilinfáticos con lo cual se restablece la circulación sanguínea y la evacuación linfática permitiendo la resolución del proceso inflamatorio al drenarse los mediadores químicos del proceso inflamatorio y del dolor (Histamina, Serotonina, bradicinina, prostaglandinas y leucotrienos).

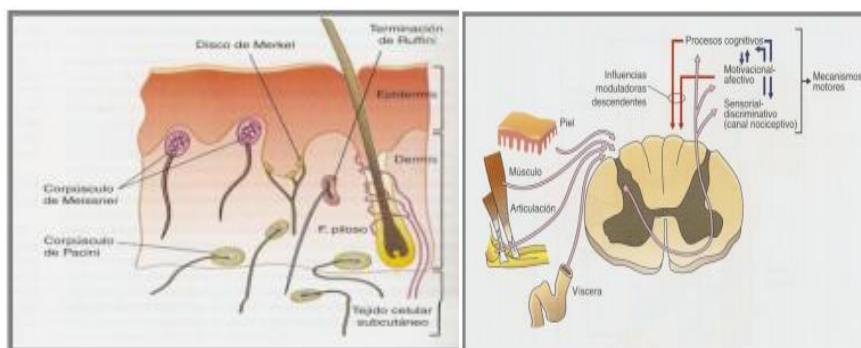
MECANISMO MICROCIRCULATORIO



Fuente: Manual de Aplicaciones y productos SpiderTech pág 8

- ◆ *Efecto Analgésico:* Tradicionalmente, la acción Analgésica en la mayoría de los procedimientos fisioterapéuticos y médicos está ligada a la estimulación de las propiedades autógenas segmentarias y suprasedgmentarias de eliminación del dolor, o a la inhibición química de los mediadores del proceso inflamatorio y del dolor (en el uso de medicamentos), sin embargo, el vendaje neuromuscular da una alternativa mucho más simple de intervención, primariamente asociada al aumento de la circulación en la zona dolorosa lo que eliminaría los desechos tisulares y mediadores inflamatorios acumulados, pero más específicamente por la disminución en origen del estímulo aferente nociceptivo. Está claramente reconocido que el aumento de la circulación sanguínea y drenaje linfático en una zona dolorosa e inflamada, disminuye los síntomas al drenar la acumulación de mediadores inflamatorios (histamina, prostaglandinas, leucotrienos, óxido nítrico, interleukina-6 (Il-6) y fosfolipasa A2), que sensibilizan los mecanorreceptores y nociceptores haciéndolos hiperexcitables, condición en la cual el más mínimo aumento de la compresión de los tejidos por el edema inflamatorio, se estimulan su input aferente, generando sensaciones dolorosas; lógicamente el hecho de que la tela del vendaje neuromuscular forme pliegues cutáneos, aumentaría los espacios intersticiales, separaría la epidermis de la fascia superficial y profunda, lo cual liberaría la presión sobre los mecanorreceptores y nociceptores hipersensibles, disminuyendo las aferencias dolorosas.

- ◆ *Efecto Neuromecánico:* La acción biomecánica del taping neuromuscular se basa fundamentalmente en la capacidad elástica de la tela, esta capacidad permite la retracción de la piel hacia el 1º punto de adhesión (base), y por medio de la estimulación fascial de tracción hacia el origen o inserción provocaría una activación o relajación del músculo. Para explicar en detalle como una simple estimulación cutánea es capaz de provocar cambios en el tono de los músculos tratados, se debe basar en la anatomía y fisiología de la piel y fascias, en la neurofisiología y control motor del movimiento



Fuente: *Global terapia/el vendaje neuromuscular*

Josya Sijmonsma da un carácter “efecto neurológico” a una explicación más que todo mecánica de cómo se produciría el efecto sobre la musculatura.

Ella postula que el efecto sobre el tono estaría dado fundamentalmente por un “reflejo protector” de los tejidos faciales en el sentido de tracción de la tela, inicialmente se debe considerar que la piel está constituida por varias capas, siendo el Tejido celular subcutáneo un tejido conjuntivo denso desordenado sin una delimitación clara ni con la epidermis ni con las fascias musculares más profundas, pero que se presenta conectado con ambos a través de fibras colágenas diagonales y perpendiculares; esto permite que al generar la tela una tracción de la lámina superficial de la piel en dirección a la base, provoca un deslizamiento entre las láminas cutáneas, especialmente entre la parte superficial del subcutis y el Tejido celular subcutáneo.

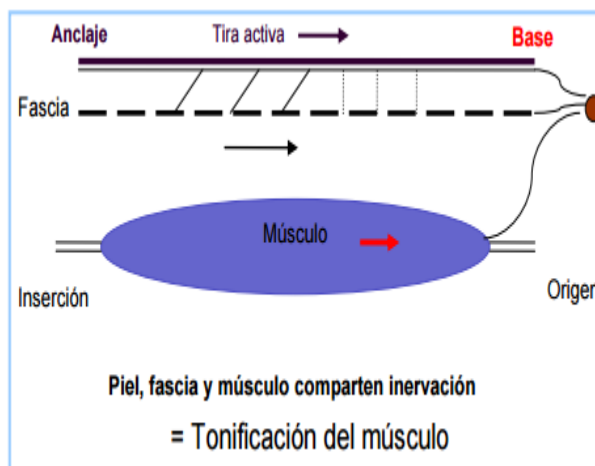
Este estiramiento dado en las fibras diagonales y perpendiculares del Tejido celular subcutáneo activaría sus mecanorreceptores, los cuales iniciarían un reflejo protector que evite el estiramiento excesivo entre los tejidos. De esta forma, estando la epidermis retraída por el vendaje hacia el origen o inserción muscular “la posición de reposo neurogénico” solo se logra cuando el tejido celular subcutáneo y la fascia muscular, también se mueven en dirección a la base del vendaje (este en el origen o inserción del músculo). Con ello se evitaría el estiramiento excesivo entre los tejidos volviendo a la posición de “reposo neurogénico”. Como la lámina subcutánea comparte en la zona que limita con la epidermis la inervación de la piel, y en la zona que limita con la fascia la inervación del músculo. El

estímulo en la parte deslizante profunda (entre subcutis y fascia muscular) de deslizamiento en dirección a la base del esparadrapo, provoca un estímulo sobre el músculo de acortamiento o relajación. Desde el punto de vista de la fisiología de la

contracción muscular, es bien sabido que el uso de un vendaje como una asistencia externa, constituye un importante estímulo sensorial que ingresa al sistema, normalizando la alineación biomecánica de la articulación, y proporcionando una mejor relación longitud /tensión de los músculos que rodean dicha articulación, lo cual se traduce en una mejoría en su activación, basado fundamentalmente en una mejor relación entre las proteínas de actina y miosina.

Desde el punto de vista de la neurofisiología, se considera que el movimiento voluntario depende de la percepción de sensación superficial y profunda, y de la fuerza y coordinación motora. Todos los movimientos del cuerpo se realizan en respuesta a estímulos sensoriales

que actúan sobre el SNC desde el exterior a través de los exteroceptores (Bobath, 2000). Debemos entender que la dirección, el alcance, velocidad, fuerza y coordinación de un movimiento en particular dependen directamente del feed-back dado por el sistema aferente mecanorreceptivo, el cual constantemente envía input que



modifican o mejoran el movimiento respectivo; y dentro del sistema aferente mecanorreceptivo, la información aferente dada por la piel y fascia es una de las más abundantes y ricas en esta regulación del movimiento normal.

Manter y Gats, señala que “Los receptores sensoriales en la piel y tejidos subcutáneo responden al tacto, presión, temperatura y daño tisular. Estos receptores generan señales que alteran la actividad de las motoneuronas espinales a través de interneuronas y producen reflejos polisinápticos”.

“La sensación cinestésica (movimiento articular) no es mediada únicamente por los receptores articulares aferentes, los cuales parecen desempeñar una función menor, sino por una combinación de receptores cutáneos, musculares y articulares”. Por lo cual, la función del input aferente enviado por la piel y fascias, fundamentalmente a cargo de los corpúsculos de Pacini y los corpúsculos de Meissner, serían de suma importancia en la constante feed-back que mejora del movimiento voluntario.

El vendaje neuromuscular o kinesiotaping ha ido evolucionando desde sus comienzos, y esto ha dado lugar a la creación y desarrollo de diferentes técnicas de vendaje:

Técnica muscular	Técnica de corrección fascial
Técnica de ligamento/tendón	Técnicas de corrección articular: corrección mecánica, postural y funcional
Técnica de aumento de espacio	Técnica linfática
Técnica para hematomas	Técnica para cicatrices y fibrosis
Técnica segmental o metamérica	Técnica neurodinámica.

2.2.4.5 Indicaciones

El vendaje neuromuscular o kinesiotaping tiene múltiples indicaciones, derivadas de los efectos que provoca en el organismo: alivio del dolor, disminución de la inflamación, disminución de hematomas, protección articular, mejorar la propiocepción, corregir la postura, corrección de la fascia, estimulación de músculos hipotónicos, inhibición de músculos hipertónicos, entre otros.

Los campos de actuación más importantes del vendaje neuromuscular o kinesiotaping son los siguientes: deporte, rehabilitación, pediatría, traumatología, reumatología, neurología, ginecología, post-cirugía, fisioestética, podología.

2.2.4.6 Contraindicaciones

Debido a los efectos fisiológicos que el vendaje neuromuscular o kinesiotaping produce en el organismo, se debe prestar atención a diversas patologías en las que hay que tomar precauciones especiales o en las que incluso puede estar contraindicada su aplicación:

- ◆ Heridas: al tratarse de una venda no estéril, el vendaje neuromuscular no debe ser aplicado directamente sobre una herida.
- ◆ Alergias: son poco frecuentes las alergias al material del vendaje neuromuscular o kinesiotape, pero si aparecen no debe ser usado. En niños es importante utilizar una tira de prueba antes de realizar una aplicación.
- ◆ Piel frágil o irritada: debemos observar el estado de la piel antes de la aplicación de kinesiotape, y en caso de aplicar el vendaje, ser muy cuidadosos con las tensiones que aplicamos.
- ◆ Quemaduras solares.
- ◆ Enfermedades de la piel: psoriasis, neurodermatitis.
- ◆ Traumas severos: está contraindicado su uso hasta tener un diagnóstico concreto de las lesiones.
- ◆ Trombosis: puede provocar la liberación de un trombo al aumentar la circulación.
- ◆ Edema de tipo dinámico (de origen cardíaco o renal): en estos casos no debemos aumentar más la circulación sanguínea y linfática.
- ◆ Cáncer y metástasis: en estos casos tampoco debemos aumentar más la circulación sanguínea y linfática.
- ◆ Embarazo: debemos prestar especial atención en las zonas donde apliquemos el vendaje neuromuscular, ya que por las relaciones segmentales podemos influir en el útero o en el eje hipófisis-hipotálamo-ovárico.
- ◆ Falta de resultados: si tras 2 ó 3 aplicaciones no hay resultados, debemos buscar otras alternativas de tratamiento.^{13,14}

2.2.4.7 Ventajas del vendaje neuromuscular



2.2.4.8 Principios para aplicar el Vendaje Neuromuscular

Preparación de la piel	Además de estar seco, la piel debe estar libre de vello, cremas y aceites. Afeitar el área de la aplicación puede ser necesario.
Condiciones de la Piel	No aplicar el tape sobre piel lesionada o dañada incluyendo quemaduras de sol. Puede aplicar una pieza de prueba para determinar la existencia de tejido sensible. De existir picazón o irritación, quite la cinta de inmediato. No debe existir un aumento en las molestias mientras que usa el tape.
Tape y agua - Parte 1	Aplique el tape de aproximadamente una hora antes de realizar ejercicio o baño.
Tape y agua – Parte 2	El tape es a prueba de agua y respirable por lo que puede ser usada durante la ducha o el baño. No frote el tape mientras se baña. Luego del baño secar cuidadosamente con una toalla.
Tiempo de Uso	El tape se puede usar por un máximo de 5 días continuos.
Durabilidad del Tape	Para evitar que se despegue el tape con facilidad, hay que recortar las esquinas en forma redonda.
Mantenga el Adhesivo Limpio	No toque el adhesivo de la tape durante la aplicación. Si lo hace, reducirá la fuerza adhesiva en la piel y puede dar lugar a reducción en el tiempo de adhesión de la aplicación.






Ajuste del Adhesivo	Una vez que se aplique el tape, frote suavemente sobre la parte superior del mismo para suavizar cualquier pliegue y activar el pegamento. Es muy importante recordar frotar el tape de principio a fin de cada aplicación.
Método de aplicación Sensorial	Aplicar el ancla, sin estirar el músculo o el tape. Una vez que aplicada el ancla, elongue los músculos y no el tape durante la aplicación.
Método de aplicación estructural	Aplique el ancla, sin estirar el músculo o el tape. Una vez que aplicada el ancla, estire el tape y no los músculos durante la aplicación.
Extracción del tape.	El tape debe ser retirado después de 5 días de uso, puede ser removido por el estiramiento de la piel debajo del tape y luego suavemente ondulándolo o presionando el dedo índice hacia abajo y deslizándola a lo largo justo en frente de donde se está removiendo el tape. No quite el tape mientras está húmedo. Retire el tape en la dirección del crecimiento del vello. Generalmente de arriba hacia abajo.




2.2.4.8.1 Aplicación del VNM en la pierna

Para la aplicación de pierna se tomarán dos medidas, una para soleo y vientre externo del gemelo lateral y vientre interno de gemelo medial (tape azul). Y otra medida para vientre interno del gemelo lateral y vientre externo del gemelo medial (tape rosa).¹⁵

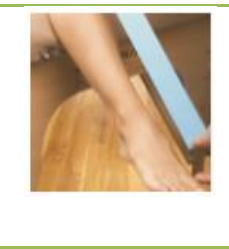
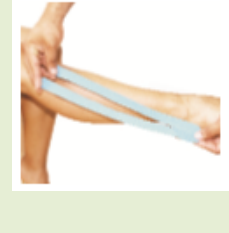






Para sacar la medida de la cantidad de cinta que se va a utilizar, tomamos el rollo desde el talón y hasta la inserción en las caras laterales de la tibia. (Aplicación 1 color azul).

	<p>Para sacar la medida de la cantidad de cinta que se va a utilizar, tomamos el rollo partiendo de la unión músculo tendinoso de gemelo y soleo y hasta la inserción en la cara lateral de la rodilla. (aplicación 2 color rosa)</p>
	<p>Se recorta una técnica en “Y” dejando una base de 15 cm (tape azul)</p>
	<p>Aplicamos 5 cms de la base en el talón sin tensión y con el pie en posición neutra. Los siguientes 10 cms de la base, se aplicaran sobre el tendón de Aquiles, sin tensión y con el pie en posición neutra.</p>
	<p>Se aplica la primera tira removiendo el 90% del papel, siguiendo el borde externo del gemelo externo con estiramiento máximo de la pantorrilla. Se aplica la segunda tira removiendo el 90% del papel, siguiendo el borde interno del gemelo interno con estiramiento máximo de la pantorrilla. El 10% restante de las tiras se aplica sin tensión con el pie en posición neutra.</p>
	<p>Se recorta una técnica en “Y” dejando una base de 10 cms tape rosa.</p>

	<p>Se aplica la base sin tensión y con el pie en posición neutra, sobre la unión músculo-tendinosa del gemelo y soleo.</p>
	<p>Aplica la primera tira removiendo el 90% del papel, siguiendo el borde interno del gemelo externo. Se aplica la segunda tira removiendo el 90% del papel, siguiendo el borde interno del gemelo externo. El 10% restante de las tiras se aplica sin tensión con el pie en posición neutra.</p>
	<p>Aplicación final con rollo</p>

2.2.4.8.2 Aplicación del VNM en el tibial anterior

	<p>Para sacar la medida de la cantidad de cinta que se va a utilizar, tomamos el rollo desde el dorso del pie, en extensión máxima, hasta por debajo de la cabeza del peroné.</p>
	<p>Se recorta una técnica en “Y” dejando una base de 5 cms.</p>

	<p>Se fija la base en el dorso del pie en su cara externa, sin tensión y con el pie en posición neutra.</p>
	<p>Removiendo el 90% del papel y sin tensión se aplica la primera tira siguiendo el borde externo de la pierna con el pie en máxima extensión. Se aplica la segunda tira removiendo el 90% del papel y sin tensión, siguiendo el borde anterior de la pierna con el pie en máxima extensión.</p>
	<p>El 10% restante del tape de ambas tiras, se aplica sin tensión hasta por debajo de la cabeza del peroné con el pie en posición neutra.</p>
	<p>Aplicación final con rollo.</p>

2.2.5 DANZA CLÁSICA

La danza clásica (DC) es un género dramático cuya acción es representada por pantomimas y danza. Es también el nombre específico dado a una forma concreta de danza y su técnica.

La danza clásica es una forma de danza cuyos movimientos se basan en el control total y absoluto del cuerpo, el cual se debe enseñar desde temprana edad. Se recomienda iniciar los estudios de esta danza clásica a los seis o siete años, ya que la danza es una disciplina que

requiere concentración y capacidad para el esfuerzo como actitud y forma de vida. A diferencia de otras danzas, la clásica cada paso está codificado. Participan invariablemente las manos, brazos, tronco, cabeza, pies, rodillas, todo el cuerpo en una conjunción simultánea de dinámica muscular y mental que debe expresarse en total armonía de movimientos.

Se utiliza el término ballet para designar una pieza musical compuesta, a propósito, para ser interpretada por medio de la danza.

2.2.5.1 Historia de la Danza

El término ballet fue utilizado por primera vez en el año 1582 por el compositor francés Balthasar de Beaujoulx.

Desde la prehistoria el ser humano ha tenido la necesidad de comunicarse corporalmente, con movimientos que expresaban sentimientos y estados de ánimo. Estos primeros movimientos rítmicos sirvieron igualmente para ritualizar acontecimientos importantes (nacimientos, defunciones, bodas). En principio, la danza tenía un componente ritual, celebrado en ceremonias de fecundidad, caza o guerra, o de diversa índole religiosa, donde la propia respiración y los latidos del corazón sirvieron para otorgar una primera cadencia a la danza.

La Danza Clásica surgió en la Italia del Renacimiento (1400-1600). Fue en Francia durante el reinado de Louis XIV, apodado “Rey Sol” que surge la necesidad de la profesionalización.

En la capital francesa en el año 1661 se funda la Academia Nacional de Danzas y se fijan las famosas cinco posiciones -primera, segunda, tercera, cuarta y quinta- así como la mayor



parte de la técnica que actualmente se emplea, y de allí que aún hoy en todo el mundo el nombre de los pasos, ejercicios y posiciones de la danza clásica sea en francés.

La ópera de París, durante la segunda mitad del siglo XVIII, perfeccionó las técnicas académicas de danza. Fueron eliminadas las palabras por el coreógrafo inglés John Weaver que intentó transmitir sentido dramático por medio de la danza y el gesto.

A partir de 1681 no se baila más en los salones de los palacios sino que se presenta en teatros y con bailarines profesionales. En 1760 aparece el libro “Cartas sobre la Danza y sobre los Ballets” de Jean Georges Noverre quien toma lo hecho hasta ese momento y lo purifica de tal modo que se mantiene vigente y moderno hasta hoy día.

En la Europa del Romanticismo -hacia 1830- el hombre es un simple adorno o apoyo de la bailarina; recién a comienzos del siglo XX se produce un cambio llevando la igualdad a la escena. En 1841 se inventa la zapatilla de puntas y se estrena “Giselle”, obra cumbre del romanticismo y una de las bases del ballet clásico, prueba de fuego de la bailarina que quiere ser estrella. La danza sobre puntas sólo se utilizaba por momentos breves.

El coreógrafo italiano Carlo Blasis, a comienzos del siglo XIX, creó el Attitude, derivado de una estatua del dios Mercurio apoyado ligeramente sobre la punta del pie izquierdo.

El ballet romántico nació en París en 1832, representado por primera vez por el ballet La sífide, el papel principal era una criatura sobrenatural, con el cual se abusó del uso de puntas para realizar rasgos sobrenaturales del personaje.

Charles Didelot, nacido en Estocolmo, alumno de Noverre, Dauberval y Vestris, llega a Rusia en 1801. Reorganiza el sistema existente en San Petersburgo combinándolo con la enseñanza francesa. Petipa comienza a trabajar en San Petersburgo en 1847 para, a partir de 1869 asumir la función de maestro de ballet en jefe hasta 1903. Milán era un centro importante del ballet, allí Carlos Blasis crea la “barra” y enseña a usar de ella a fin de facilitar el aprendizaje y perfeccionamiento de la Danza Clásica, corría el año 1855.

En 1890 se comienzan a ver frutos del trabajo en Rusia y de allí se proyectará el ballet a toda Europa en donde para 1900 se había estancado. En San Petersburgo, Marius Petipa crea la coreografía de “La Bella Durmiente” (1890); el libreto de “Cscanueces” y su asistente Lew Iwanow la coreografía cuando Petipa enferma y por último en 1895 ambos crean la coreografía de “El Lago de los Cisnes”. Las tres obras con música de P. I.

Tchaikovsky y piedras angulares desde entonces hasta la actualidad en toda compañía de prestigio.

Fokine retoma la línea de J.G. Noverre en cuanto a la pureza de la danza y le imprime nueva energía al ballet de Occidente.

Sergei P. Diaghilev reúne su famoso “Ballets Russes de Diaghilev” y los ballets presentados por esta compañía así como el nombre y obras de los bailarines, coreógrafos y músicos perduran en el presente en los principales teatros del mundo.

Hacia 1920 el ballet se extiende a toda Europa y América. Surge la danza moderna, nace el ballet en Inglaterra. En la década del 40 se fundaron el American Ballet Theatre, y el New York City Ballet en Nueva York. En la segunda mitad del siglo XX, las compañías rusas hicieron representaciones en occidente que produjeron un impacto enorme por su intensa expresividad dramática y su virtuosismo técnico.

El repertorio del ballet actual ofrece una gran variedad. Los bailarines intentan constantemente ampliar su nivel técnico y dramático. Nacen constantemente nuevos ballets que son recreaciones de antiguos con montajes novedosos.

La danza moderna, que ya se había iniciado a finales del siglo XIX, comenzó a desarrollarse en EEUU y Alemania entre los años 1920 y 1930. Los bailarines estadounidenses Martha Graham y Doris Humphrey y la alemana Mary Wigman rompieron con el ballet tradicional para crear sus propios estilos. Marta Graham desarrolla una técnica tan codificada como la danza académica. A este tipo de danza se le conoce como “Moderna o Contemporánea”, y si bien cabría mencionar a otros coreógrafos, ella ha sido una de las personalidades del siglo.

El vocabulario del movimiento en la danza clásica se amplió con la danza moderna en movimientos que los bailarines producen acostados, sentados y con el uso del torso. Luego de años de antagonismo, la danza moderna y el ballet clásico borran las fronteras y es el mismo bailarín el que baila ambos estilos, hablándose de un “teatro danzado”, concepto nuevo pero ya tratado por Jean George Noverre en 1760 en su libro.

El hecho de poseer una técnica académica sólida permite bailar cualquier danza aprovechando al máximo este maravilloso y complejo instrumento: el cuerpo humano.¹⁶

2.2.5.2 Escuelas de Danza Clásica y sus métodos.

En una de sus acepciones el término escuela tiene el significado de ser el conjunto de caracteres que distingue, en el arte o en una disciplina específica del conocimiento, una forma concreta de desarrollarlo y cuyos cultivadores o representantes actúan bajo una influencia común, pues comparten una misma doctrina artística. Esa definición la hace diferente del significado de ‘escuela’, entendida como establecimiento donde se imparte cualquier tipo de enseñanza.

Para que haya escuelas, es imprescindible que exista una metodología de enseñanza, entre otros elementos que conforman lo que se reconoce como escuela.

La metodología es la ciencia que trata del método, entendido éste como modo razonado de obrar, así como del conjunto de métodos que se aplican en los distintos momentos de aprendizaje de una ciencia o un arte. Es la organización sistemática del conocimiento, aplicada al proceso de aprendizaje.

Cuando se habla de estilo, se alude a una manera peculiar de ejecutar una obra, propia de un determinado artista, un género, una época o un país y este término no sustituyen al de escuela.

A lo largo de la historia de la danza escénica han podido distinguirse las siguientes escuelas:

1. **La Escuela Francesa:** Se caracteriza por la gracia de sus movimientos, la elegancia y el cuidado de sus detalles.
2. **La Escuela Italiana:** Desarrolla más la ligereza de pies y entrena a sus bailarines en giros y saltos espectaculares.
3. **La Escuela Danesa:** Se distingue por el cuidado con que desarrolla los pasajes mímicos, el buen entrenamiento de sus bailarines como partners, rol que desempeñan con gran gentileza y por la agilidad de sus pies en los movimientos en el allegro.

5. **La Escuela Inglesa:** Tiene como peculiaridad, que no es virtuosa, exige extrema corrección de sus movimientos y es sobria en la expresión dramática.
6. **La Escuela Norteamericana:** Hay una mezcla de la escuela rusa, de la escuela italiana y de la escuela inglesa por la variedad de maestros y coreógrafos, que contribuyeron a formar su estilo, para poseer en común la dinámica de espacio escénico y la adaptación de algunos elementos técnicos de la danza moderna.
7. **La Escuela Cubana:** Sus programas se basan en las experiencias de sus iniciadores del género en Cuba, con el aporte de otros, pero desde el punto de vista técnico, se ha tomado de diversas escuelas, lo más acorde con la peculiaridad de su cultura: La ligereza de pies, la brillantez interpretativa, de la escuela Italiana, la corrección y limpieza de la escuela Inglesa, la fortaleza y virilidad del bailarín de la escuela Rusa, así también como el ataque o ímpetu para realizar movimientos con fluidez y naturalidad en los brazos. El ballet Cubano es un fenómeno extraordinario en el ballet.

Todas las escuelas poseen principios fundamentales básicos tales como: el en dehors, la postura, el aplomo. Las posiciones de los pies son comunes para todas las escuelas. También la división de la clase en ejercicios que se efectúan en la barra, en el centro y el allegro. La correcta coordinación de movimientos de cabeza, brazos y piernas en el tiempo musical adecuado, es imprescindible en todas las escuelas, aunque unas con mayor énfasis que otras. La utilización de dinámicas contrastantes con alternancias rítmicas, es común a la Técnica Académica en cualquier escuela. Así por ejemplo, se diferencian movimientos ligados y en staccato, con cambios permanentes de direcciones.

Métodos

- ◆ **Método Francés:** La escuela francesa de ballet empezó en las ceremonias en las cortes de los Monarcas Franceses. Luis XIV, estudió con el famoso maestro de ballet Pierre Beauchamps y estableció la primera Academia de Danzas conocida como **La Academia Royal de Música y Danza de París**, en 1661. La escuela Francesa fue conocida. Por su elegancia, suavidad y la gracia de sus movimientos, antes que una

técnica virtuosa. Su influencia se expandió por toda Europa y es la base de toda enseñanza del ballet.

- ◆ **Método Italiano:** La Academia Imperial de la Danza, conectada con la Escala de Milán, se abrió en 1812, su periodo de grandeza comenzó cuando Carlo Blasis maestro y bailarín italiano se convirtió en su director en 1937. Blasis publicó dos libros de texto: “**Tratado sobre el arte de la Danza**” y “**Código de Terpsícore**” en los cuales codificó su método de enseñanza y todo eso se conoció como la técnica del ballet. Estos libros formaron la base del moderno sistema de enseñanza del ballet clásico.
- ◆ **Método Ruso:** La escuela rusa fue fundada en San Petesburgo en 1738 por el bailarín francés Jean- Baptiste Landè. En 1885 Virginia Zuchi una famosa bailarina italiana, apareció en San Petesburgo y creó sensación con su destreza y brillante técnica italiana que se diferenciaba de la suavidad, gracia elegante de la técnica francesa, lo cual prevaleció en Rusia desde ese momento. Los bailarines rusos rápidamente aprendieron todo lo que los italianos tenían que enseñar y los incorporaron dentro del sistema ruso, por lo tanto, la escuela rusa de ballet, es un desarrollo de las escuelas francesa y de la escuela italiana.
- ◆ **Método Vaganova Agrippina:** Los más grande maestra rusa de la época, (1879 – 1951), ella se graduó en la Escuela Imperialde Ballet de San Petesburgo,. En 1934, encabezó El Instituto Técnico de Coreografías de Coreografías de Leningrado y publicó su libro de texto “**Fundamentos de la Danza Clásica** “. El Método Vaganova se ha convertido en un método de coreografías de la Unión Soviética. Este método todavía se sigue empleando por los seguidores de Vaganova.
- ◆ **Método Cecchetti:** Enrico Cecchetti, uno de los más destacados maestros de ballet del mundo, estableció el Sistema de pasos en el ballet tradicional para las futuras generaciones de bailarines. Este sistema, fue codificado e interpretado por Cyril Beaumont, Stanislas Idzikowski, Margaret Craske y Derra de Moroda. El método tiene un programa definido de rutina estricta e incluye una tabla principal de ejercicios diarios para cada día de la semana. Pertener a esta sociedad, solo es posible por un examen que los estudiantes deben pasar, a través de un cuidadoso sistema de grados,

que está hecho con el fin de elevar el nivel de la danza y de su enseñanza en todo el Imperio Británico.¹⁷

2.2.5.3 Zapatillas de punta

Las puntas son zapatillas especiales, que las bailarinas adquieren cuando poseen la fuerza requerida en los músculos del pie y la pantorrilla. Al principio de este proceso, las bailarinas sufren de un intenso dolor en los dedos y articulaciones, pero con los años van adquiriendo mayor fuerza y conocimientos que hacen que sus pies sufran cada vez menos. La primera bailarina en subirse a la punta de los pies fue Marie Taglioni en el ballet La Sífide.

El uso de las puntas de ballet en las estudiantes está programado hacia el tercio y cuarto año de ballet según el método, cuando la musculatura ya se encuentra preparada. Los ejercicios en esta etapa son muy básicos, limitándose a elevarse en las puntas sobre los dos pies y siempre con la ayuda de la barra. Después ya empiezan a hacer pasos más complejos como piruetas y saltos sobre las puntas.



Existen diferentes tipos de zapatillas de punta, de diferentes lugares del mundo. Rusas y estadounidenses son las principales. Cada zapatilla se adapta a las distintas necesidades y capacidades de las bailarinas. Por el ejemplo, el arco, la fuerza del empeine, etc.¹⁸

2.2.5.4 Técnica de danza clásica

Uno de los fundamentos técnicos de la danza clásica es la rotación externa de las piernas (turno-out, en de-hors). Cada pierna debe ser rotada hacia fuera desde la articulación de la cadera. La danza Clásica contempla cinco posiciones específicas para los pies, las cuales son utilizadas en la ejecución de los pasos del ballet. Existen en general las posiciones correspondientes para los brazos, aunque varían dependiendo de la escuela.

La técnica de la danza clásica enfatiza la perpendicularidad del torso, debido a que los bailarines deben siempre fluir de este eje vertical. Es necesario que todas las partes del cuerpo estén correctamente alineadas y centradas para permitir el máximo de estabilidad y facilidad en el movimiento. El torso y todas las partes del cuerpo del bailarín deben permanecer sostenidas y alargadas hacia arriba de manera que su cuerpo permanezca siempre alargado y estirado (pull-up). La verticalidad implica resistencia a la gravedad, un concepto que debe ser aplicado principalmente en los pasos de elevación, como los saltos.

La danza clásica posee muchos de dichos pasos, incluyendo aquellos en los cuales el bailarín mientras se encuentra en el aire debe girar, batir (cruzar) las piernas, mantener los pies juntos o cambiar la posición de las piernas. El fragmento de la clase o de una coreografía donde se agrupan dichos pasos, suele denominarse allegro. La idea de desafiar la fuerza de gravedad se vio culminada con la invención de las puntas. Estas se desarrollaron en los inicios del siglo XIX y han sido ampliamente utilizadas ampliamente por las bailarinas desde 1830, cuando quedó demostrado su potencial para conseguir su efecto poético.

El término “línea” en danza clásica se refiere a la configuración del cuerpo de un bailarín, ya sea en movimiento o en reposo. Una buena línea es en parte un aspecto físico con el cual ha nacido el bailarín, pero también puede ser desarrollado por el entrenamiento.

Diferentes sistemas de entrenamiento de danza clásica han evolucionado, adoptando el nombre de sus países de origen (escuela rusa, francesa, etc) o de sus maestros (el italiano Enrico Ceccetti, el danés Augusto Bournonville o la rusa Agripina Vaganova). Estos sistemas, sin embargo, difieren más en el estilo y el énfasis en algunos aspectos más que en los movimientos mismos enseñados. El lenguaje técnico es universalmente el mismo sin importar la escuela, aunque puede haber diferencias en la denominación o en la ejecución de algunos movimientos.

Todos los bailarines de danza clásica, sin importar su experiencia o su eficiencia, toman diariamente clase de ballet para mantener sus cuerpos fuertes y flexibles. La mayoría de las clases de ballet inician con el trabajo en la barra. Estos ejercicios tienen como objetivo

calentar y estirar músculos, ejercitar tendones, haciéndolos más flexibles y mejorar la movilidad articular. La segunda parte de la clase se realiza sin la ayuda de la barra y se denomina centro. Usualmente se inicia con movimientos lentos y sostenidos (adagio) para desarrollar en los bailarines la sensación de equilibrio y fluidez en los movimientos. Luego vienen los movimientos más rápidos que incluyen el grupo de los pequeños saltos y progresivamente se realizan pasos con desplazamientos, giros y grandes saltos.

A medida que el bailarín mejora su eficiencia, los ejercicios en la barra y en el centro se hacen más complejos, aunque siempre basados en los mismos movimientos aprendidos desde el comienzo. Los movimientos se hacen cada vez más rápidos o más lentos, más extensos, más complejos (combinaciones) y físicamente más demandantes. De ahí la importancia de establecer, desde un principio, unas sólidas bases, ya que de ellas dependerá un progreso en un futuro. Generalmente los bailarines realizan la clase para mantener su nivel de ejecución técnica, que para aprender pasos nuevos. La técnica del ballet clásico es universalmente reconocida como una base sólida para la práctica de cualquier otra forma dancística. Los principios técnicos adquiridos con la práctica de la danza clásica pueden ser aplicados a cualquier otra forma o estilo. Si se desea realizar un entrenamiento profesional en danza clásica, se debe iniciar el entrenamiento diario del cuerpo entre los 8 -10 años de edad, luego de pasar el examen de aptitudes exigido por las escuelas donde se realiza dicha formación. Los alumnos reciben clase diaria y en el transcurso de su carrera deberán recibir otras clases específicas relacionadas con la danza clásica: puntas para mujeres, variaciones para hombres y mujeres, adagio (pas de deux o dúo clásico), danzas antiguas y de carácter, música, bailes de salón, pantomima y distintas formas de preparación física, que pueden incluir, dependiendo de la escuela, la gimnasia artística y diversas formas y técnicas de entrenamiento físico. Sin embargo, es importante aclarar, que cualquier persona puede aprender y disfrutar la técnica del ballet. El ballet es una excelente base para la práctica de cualquier otra forma de danza y cualquier persona puede beneficiarse y obtener placer con los logros personales que alcance a desarrollar con la práctica de esta manifestación artística.

2.2.5.5 Principios, reglas y protocolos de la danza clásica

La danza clásica es una forma artística muy lógica. Está conformado por ejercicios, pasos, posiciones y poses para los que existe una terminología francesa. Los principios, reglas y protocolos determinan la forma en la que se ejecutan sus ejercicios y sus pasos; estas reglas y protocolos distinguen al ballet de otras formas de danza. Su estructura teórica provee el marco, que aplicado correctamente logra el nivel clásico demandado por este arte.

Los principios generales del danza clásica incluyen los conceptos de alineación, rotación, distribución del peso, postura, transferencia del peso, colocación, elongación (pull –up), compensación, contra-balance, aplomo y balance (equilibrio). Aunque estos principios serán examinados individualmente, es necesario aclarar que en el transcurso de la clase se encontrarán siempre interrelacionados. Es difícil estudiar cualquiera de estos principios sin analizar su relación con los demás. El aprendizaje y aplicación de estos principios es un proceso progresivo.

2.2.5.5.1 Principios de la danza clásica.

Alineación: La alineación corporal puede definirse como una buena postura en su sentido más clásico. Una adecuada alineación corporal es la base esencial para desarrollar la técnica de la danza clásica. Para el bailarín de esta alineación integra constantemente la cabeza, el torso, los brazos y las piernas en una totalidad coherente, mientras el cuerpo se mueve a través del espacio o mientras se mantiene una posición. La alineación es un principio primario y dinámico que se mueve eficientemente como un todo y es sensible a los movimientos de sus partes. El cuerpo entero es como una estructura de bloques: si uno de los bloques está desalineado se afecta el resto que esté por encima o por debajo. Una vez el cuerpo está desalineado, otras partes del cuerpo realizan compensaciones que causan aun mayor desalineación y eventualmente lesiones: todas las articulaciones mayores del cuerpo se pueden ver afectadas.

Rotación. (En dehors)

La rotación externa de las piernas es la característica más distintiva del ballet clásico; dicha rotación debe emanar de la cadera. El fémur rota por la acción de varios músculos, entre ellos ocho músculos rotadores externos llamados pelvitroncatéreos de la cadera: obturador interno, obturador externo, cuadro crural, gemino inferior, gemino superior y piramidal de la pelvis. . El control muscular de la pelvis, las piernas y el abdomen es esencial para mantener una correcta alineación del cuerpo y facilitar la rotación. La rotación se extiende a través de los muslos, las piernas y los pies, alineando las rodillas con la pelvis y los pies. La rótula estará por encima del segundo y tercer dedos del pie. El tobillo se encuentra perpendicular al piso, de manera que el pie no ruede no hacia dentro ni hacia fuera de sus bordes. La alineación vertical de las caderas, piernas, rodillas, tobillos y pies debe ser mantenida ya sea con las rodillas flexionadas o extendidas.

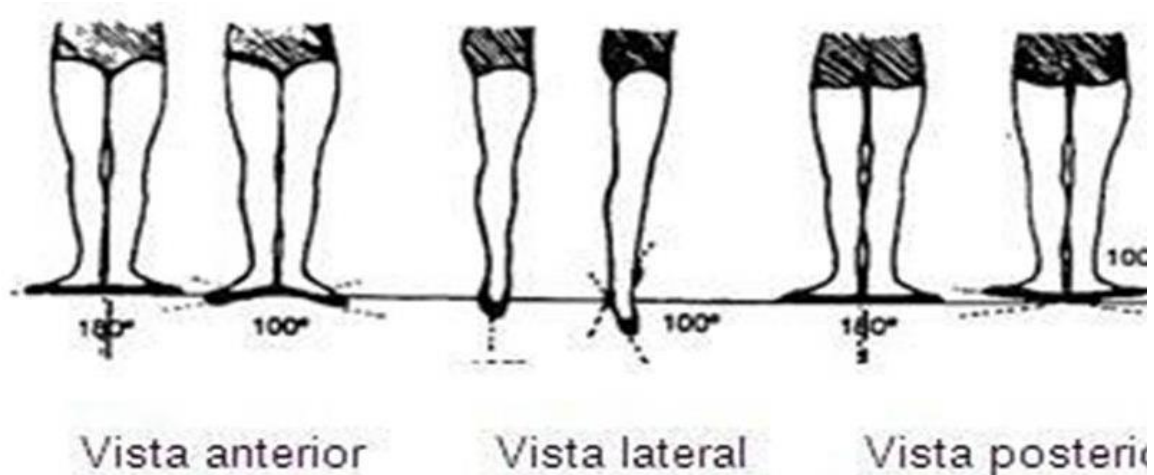


La rotación ideal es 180 grados

Para el bailarín principiante la rotación debe ser natural desde las caderas, esta puede ser entre 90 y 100 grados. Para mantener igual el nivel de rotación en ambas piernas se requiere una apropiada alineación y colocación del torso. La rotación natural deberá mejorarse mediante la aplicación de estos principios y de un adecuado control muscular. La rotación es un principio primario que se aplica a toda la técnica de la danza clásica. El vestuario que los bailarines usaron mientras evolucionó el ballet llevó a que la rotación fuera la forma más eficiente y estética de moverse en todas las direcciones, permitiendo asumir cualquiera de las posiciones clásicas mientras se mostraban al público. La rotación por lo tanto es el sello característico de danza clásica.

Una imagen que puede ayudarnos a comprender el principio de la rotación es la idea de una “espiral mágica”. Imaginemos que la espiral se inicia en la articulación de la cadera, va por

detrás de éstas y pasa por el muslo interno, rotándolo hacia fuera; luego desciende por detrás de las rodillas envolviendo los gemelos y rotándolos hacia fuera, continua descendiendo por la espinilla rotando hacia fuera finalmente los talones y los pies.



Distribución del peso

La distribución del cuerpo es crucial en la conservación del equilibrio y del movimiento eficiente del bailarín. La alineación es de suma importancia para la correcta distribución del peso en uno o en los dos pies. A medida que el bailarín se mueve, el peso del cuerpo se está recentrando continuamente sobre uno o los dos pies. En la posición a pie plano todos los cinco dedos y la planta del pie soportan el peso del cuerpo. El peso del cuerpo se centra verticalmente sobre un área triangular. Dicho triángulo conecta el metatarso del dedo gordo, el quinto metatarsiano y el tobillo. El bailarín debe trasladar el peso hacia los metatarsianos, ya sea que se encuentre apoyado en los dos pies, en uno o en relevé. En relevé el peso del cuerpo se encuentra sobre los metatarsianos y los cinco dedos del pie. El peso debe centrarse verticalmente entre el segundo y tercer metatarsianos para prevenir que el pie se ruede hacia dentro o hacia fuera; de esta manera el arco longitudinal del pie se encuentra perpendicular al piso.



Postura

En los ejercicios y en las combinaciones el bailarín asume una postura con el peso distribuido en ambos pies o cuando pasa a través de las distintas posiciones de los pies. Para asumir una apropiada postura del peso debe estar igualmente distribuido sobre ambos pies. El bailarín aprende estas posiciones kinestésicamente, ya sea para descansar o para recobrar el equilibrio antes de trasladar el peso a un pie o a una dirección diferente.

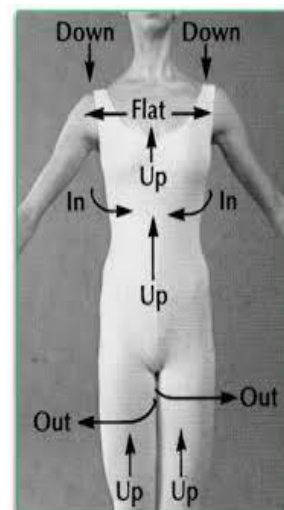
Transferencia del peso

La acción de trasladar el peso de dos pies a uno, o de uno a dos, requiere una postura correcta. El bailarín hace que la transferencia del peso se vea sin esfuerzo. Respirar con el movimiento, usar la rotación y estirar el cuerpo hacia arriba (pull up) permiten que los cambios de peso se vean fluidos y sin esfuerzo. Ser capaz de ejecutar los cambios de peso es crucial para el logro de un suave cambio de apoyo y de las direcciones que constituyen una parte esencial del ballet.

Antes de realizar un cambio de peso de dos pies a uno, el cuerpo se estira ligeramente hacia arriba y hacia el lado de la pierna de apoyo en dirección diagonal entre las piernas y la pelvis. El peso se traslada completamente a los metatarsianos de la pierna de apoyo. Al regresar el peso a las dos piernas se debe trasladar de nuevo el peso y distribuirlo correctamente entre ambos pies.

Colocación

La colocación se refiere a la conservación de los hombros y las caderas en el mismo plano y paralelas la una a la otra en relación con el piso. Este principio le permite al bailarín incrementar la claridad y la precisión en el manejo de las direcciones mientras las piernas se mueven en las distintas direcciones. El torso en ballet funciona como una unidad y ha sido percibido generalmente como inmóvil, lo cual no es cierto. En realidad, el torso se mueve sutilmente en relación con el fraseo de la respiración de los



movimientos y las combinaciones. La colocación del torso provee estabilidad durante el desplazamiento de la pierna que trabaja, mientras la pierna de apoyo se estira hacia arriba. La sensación kinestésica del torso de un bailarín y la colocación llegan a ser más importantes cuando se integran con cambios de direcciones en la barra y en el centro.

Cuando las piernas se levantan del piso en las distintas direcciones se involucran usualmente ajustes en la cadera y en la columna. Cuando la pierna de trabajo se extiende adelante, la pelvis y la columna comienzan a moverse después de 60 grados. El movimiento de las piernas al lado se limita aproximadamente a los 45 grados y atrás el movimiento a los 15 grados. La idea de la colocación es engañosa debido a la estructura anatómica del cuerpo. El bailarín siempre tratará de mantener la línea horizontal de la cadera nivelada, siempre con la imagen de las caderas enfocadas al frente en el plano horizontal y buscando que la estabilidad, la distribución del peso y la compensación trabajen en conjunto con la colocación.

Elongación del torso (pull up)

Alongarse a través de las piernas, por medio del estiramiento de las mismas desde el piso, involucrando la musculatura abdominal y elevando el torso por encima de las caderas, constituye un importante elemento técnico que contribuye a definir la estética de la danza clásica. Cuando apoyan una o ambas piernas en el piso, estas se estiran hacia arriba a través de la pelvis, para mantener el máximo de su longitud. Esta acción previene al bailarín de “sentarse” (hundirse) en las piernas, permitiendo el estiramiento de la pelvis y el torso y, por lo tanto, dando mayor facilidad de movimiento en las piernas. El bailarín involucra los músculos abdominales elevándolos hacia arriba, desde el hueso púbico hasta el esternón, aumentando la distancia entre las costillas y las caderas. Esta acción acompaña simultáneamente un estiramiento hacia debajo de la columna por el plano posterior hasta el piso, para mantener el control de las curvaturas de la columna. Estas acciones opuestas levantan y centran perpendicularmente el torso, consecuentemente permitiéndoles a las piernas moverse libremente mientras el cuerpo parece flotar por encima de ellas. El uso

correcto de la elongación le permite al bailarín verse ligero y con la capacidad de desafiar la gravedad.

Compensación

Este concepto está relacionado con las fuerzas opuestas que encontramos interviniendo constantemente en el cuerpo. La gravedad y el peso corporal ejercen una fuerza hacia abajo; los músculos proveen de la fuerza que compensa esta otra permitiéndonos permanecer erguidos. Cuando se disminuye la tensión excesiva de los músculos por medio de una correcta alineación postural, el bailarín puede ejecutar sus movimientos con mayor facilidad. La respiración se hace más fluida y el cuerpo funciona eficientemente. Para cada acción debe existir una reacción opuesta e igual. Cuando realizamos un movimiento hacia abajo el cuerpo deberá estirarse hacia arriba antes de descender. En la técnica de ballet, el bailarín intenta no hundirse o dejarse vencer por la gravedad. Si movilizamos la pierna de trabajo adelante o atrás, el cuerpo tenderá a moverse hacia delante o hacia atrás. Estas acciones se presentan usualmente en los hombros, las caderas o en ambas. La compensación impide que perdamos la colocación y elongación del cuerpo.

Contrabalance.

Esta acción consiste en la ligera inclinación del torso hacia arriba y hacia delante cuando levantamos la pierna atrás, por encima de los 20 grados. Debido a la conformación de la parte posterior de las caderas, esta inclinación le permite a la pierna subir sin presionar excesivamente la columna. El cuerpo debe continuar manteniendo su colocación durante esta acción. La parte anterior del torso se estira hacia arriba durante la inclinación hacia delante del torso, mientras la pierna se estira al elevarse hacia atrás. El cuerpo regresa a su posición alineada luego de haber finalizado el movimiento atrás. La elongación de la columna cervical, dorsal y torácica, es esencial en este proceso.



Aplomo

El aplomo es la línea vertical imaginaria que se utiliza para evaluar la alineación y el centro vertical del bailarín. Visto de frente en primera posición de ballet, la línea de aplomo, también llamada línea central, se desplaza desde la parte superior de la cabeza, a través de la mitad de la nariz, boca, mentón, esternón, ombligo, la pelvis y el punto medio de los talones. Visto de lado, la línea de aplomo desciende desde la parte superior de la cabeza pasando por el frente del oído, a través de la parte media del hombro, cadera y rodilla para caer finalmente en frente del hueso del tobillo.

El concepto de aplomo también se aplica durante el movimiento. En este caso, consiste en la habilidad del bailarín para cambiar de nivel desde el demi-plié hasta releve, y lo contrario, mientras se controla y se centra el peso del cuerpo a través de su eje vertical. Durante la ejecución de movimientos que trasladan el peso de dos pies a uno o de uno a dos, el balance, la postura, la transferencia del peso y el aplomo deben aplicarse de forma integrada. Cuando el bailarín moviliza todas las partes de su cuerpo constantemente, debe realizar ajustes para mantener el cuerpo alineado. El aplomo le permite al bailarín moverse verticalmente hacia arriba y hacia abajo en el espacio con confianza y gracia.



Balance. (Equilibrio) El ballet considera el equilibrio desde el punto de vista anatómico y estético. Para hallar el balance anatómico debemos intersecar los tres planos del cuerpo: el frontal, que divide el cuerpo en el plano anterior y posterior; el sagital, que lo divide en lado derecho y lado izquierdo; y el transversal, que lo divide en plano inferior y superior. El balance es un principio dinámico que el bailarín trata de percibir en todo su cuerpo, ya sea en una posición estática o durante el movimiento. Para estar en equilibrio, el bailarín constantemente reajusta las relaciones internas de una o más partes del cuerpo, ya sean mientras se conserva una pose, se desplacen las distintas direcciones o se gire. Para lograr

el equilibrio sobre uno o dos pies, es necesario integrar las sensaciones de los conceptos de rotación, elongación y alineación en una totalidad integrada. Estéticamente, el bailarín selecciona las proporciones correctas del cuerpo para todas las diversas posiciones, mostrando la armonía de sus partes en infinitas relaciones.



Para mejorar su equilibrio, el bailarín asimila la ejecución correcta de los ejercicios y los pasos en las diferentes posiciones de la danza clásica. Estas posiciones son el marco a través del cual fluyen los movimientos de la danza otorgándole a este arte su plasticidad característica.

2.2.5.5.2 Reglas y protocolos

Bases del trabajo en la Barra. El trabajo en la barra es de suma importancia para el alumno principiante, pues es allí donde se adquieren inicialmente la técnica y los principios del ballet. En la barra, el alumno aprende ejercicios y posiciones, aplicando las reglas y protocolos derivados de la tradición. El aprendizaje de las preparaciones, los patrones de los ejercicios y las técnicas de respiración son aprendidas en la barra y constituyen las bases para el posterior trabajo en el centro. El propósito de la barra difiere dependiendo del nivel del bailarín. El bailarín principiante depende de la barra en una medida mayor, pues ésta le ayuda a controlar el peso de su cuerpo, antes, durante y después de los ejercicios. Frecuentemente el bailarín principiante regresa a la barra para aprender y practicar movimientos y pasos frente a ella antes de intentarlos en el centro.

El término barra tiene dos significados:

- ◆ El objeto de madera o metal que va pegado a la pared o portátil, que usan los bailarines de ballet para aprender los movimientos o para prepararse para bailar.
- ◆ Los ejercicios realizados durante la primera parte de una clase de ballet.

La barra actúa como un estabilizador y ayuda a soportar el peso de manera que la pierna que trabaja pueda aprender los movimientos. Este soporte le permite al alumno principiante concentrarse en la correcta ejecución de los movimientos. Los ejercicios de la barra calientan progresivamente las distintas partes del cuerpo, desarrollan fuerza e incrementan la flexibilidad. Estos ejercicios buscan: aumentar la temperatura en los músculos, desarrollar la técnica, preparar al bailarín para el trabajo de centro y la coreografía y permitir la aplicación de los principios para el trabajo en la barra y en el centro.

La práctica repetida de los movimientos básicos constituye la principal base técnica para el perfeccionamiento de un bailarín. La ejecución precisa y clara de estos movimientos son los factores que determinan la ejecución de pasos y combinaciones en el centro, esto hace parte de la elaboración y el desarrollo de una sólida base técnica.

Existen dos posiciones fundamentales en la barra:

- 1) Mirándola, es decir, frente a ella, también llamada en algunos casos, primera fase.
- 2) Con una sola mano en la barra, es decir, de lado a ella o segunda fase.

Todos los movimientos se aprenden en un principio en primera fase, con dos manos en la barra.

La danza clásica requiere de la comprensión de ciertos protocolos en la barra, que incluyen la aplicación de algunas reglas, tales como:

- ◆ Permanecer con los brazos en la posición preparatoria antes de iniciar el movimiento.
- ◆ Realizar la correspondiente preparación de brazos antes de iniciar los ejercicios.

- ◆ Cuando los brazos se encuentran arriba (tercera posición) casi siempre deben pasar a través de la segunda posición, usando esta transición para regresar a la posición preparatoria.
- ◆ Realizar una pausa momentánea al finalizar los ejercicios con los brazos en preparación.
- ◆ Cambiar de lado, cuando se trabaja con una mano en la barra, girando siempre hacia el lado de la barra.



Bases del trabajo de Centro

La segunda parte de la clase de ballet es el centro, el que se realiza, como su nombre lo indica, en el centro del salón y sin la ayuda de la barra. En el centro, el bailarín posee una mayor libertad de movimiento para desplazarse a través del espacio. En el trabajo de centro deberán aplicarse todos los principios básicos aprendidos en el trabajo de barra. En el centro, el bailarín deberá concentrarse en:

- ◆ Aprender el vocabulario de los pasos básicos. Ejecutarlos correctamente.
- ◆ Incorporar los principios del ballet.
- ◆ Repetir los ejercicios de la barra en el centro.
- ◆ Movimientos lentos (adagio)
- ◆ Movimientos saltados (sautés, allegro)
- ◆ Pasos y movimientos de conexión introductoria.

Las combinaciones para los principiantes son cortas y generalmente contienen de uno a tres movimientos diferentes. Mediante la práctica de estas breves combinaciones el estudiante desarrolla precisión técnica y confianza. Los principios del ballet clásico deben ser también aplicados en el centro. Esto le permite al bailarín moverse con mayor facilidad y control durante la ejecución de las diferentes combinaciones de pasos.

Los protocolos de danza clásica dictan como debe proceder el alumno en el centro para ejecutar los componentes del centro. Estos protocolos le dan a la danza clásica su formalidad tradicional que a su vez constituye uno de sus rasgos clásicos más característicos. Algunos son el resultado de tradiciones que datan de siglos pasados y otros se han desarrollado para mejorar el procedimiento de la clase. Los protocolos del centro siempre están relacionados con la forma en la que el bailarín se presenta ante el público.

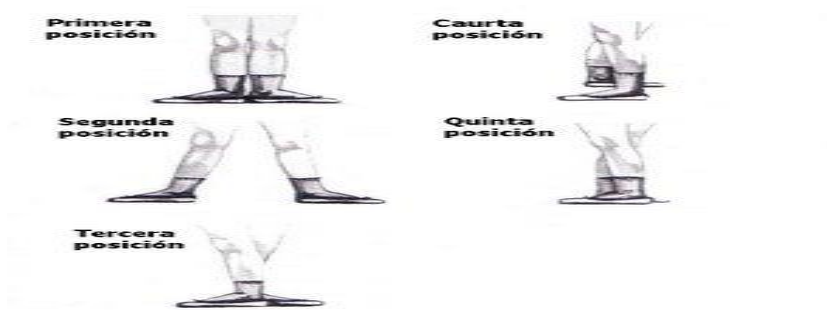
Algunos de los protocolos en el centro son:

- ◆ Preparar el cuerpo con su correspondiente posición de brazos, cabeza y piernas antes de la ejecución de cualquier movimiento.
- ◆ Definir con claridad la dirección de iniciación de los distintos movimientos.
- ◆ Realizar la preparación de brazos (port de bras) indicada para cada movimiento.
- ◆ Finalizar correctamente las combinaciones, manteniendo por un breve instante la posición final.
- ◆ Ejecutar la reverencia al final de la clase, lo cual permite al bailarín prepararse para recibir los aplausos del público en sus futuras presentaciones.¹⁹

2.2.5.6 Pasos básicos de Danza clásica

Posiciones básicas de los pies: *1era posición* los talones se juntan y los pies se rotan hacia fuera hasta formar una línea; *2da posición* los pies se giran igual que la 1era posición, pero con las piernas algo separadas. El espacio entre ellas debe ser equivalente al largo de un pie; *3era posición* el talón de un pie se pone contra la parte central del otro; *4ta posición* los pies se cruzan de modo que el talón de un pie se encuentre a la misma altura que los

dedos del otro y viceversa. Se debe dejar un espacio entre los pies equivalentes al largo de un pie; *5ta posición* los pies se cruzan de modo que el talón de un pie toque el dedo del otro y viceversa.



Relevé: Subir a la media punta o a la punta. El Relevé se puede hacer en las cinco posiciones.



Plié: Ejercicio básico de barra, para flexibilizar y fortalecer músculos y tendones de los muslos, piernas, rodillas, tobillos y pies, así como incrementar la flexibilidad y la fuerza del tendón de Aquiles. La acción de resorte del pali es esencial para los movimientos de salto en sus dos principios, arranque y llegada. Hay dos pliéés fundamentales, grand plié y demi-plié. El grand plié con flexión total de las rodillas se ejecuta, generalmente, en primera, tercera, cuarta y quinta posición.



Tendú: paso básico de donde parten los demás, significa estirado.

Pirouettes: Girar o dar vueltas. Las pirouettes requieren un perfecto balance y cada una de ellas depende de la preparación que la precede. El bailarín debe usar todos los dedos del pie que soporta, presionándolos fuertemente contra el suelo para aumentar el área del soporte.

El brazo abierto da la dirección y el brazo que entra da adicional ímpetu. La cabeza es lo último que se mueve cuando el cuerpo se gira en contra del espectador y la primera que llega cuando el cuerpo gira hacia el espectador.

Fouetté: Giro que utiliza la fuerza de la pierna contraria a la que soporta como impulso para girar. La cabeza pasa respecto a los brazos sincrónicamente para mantener el equilibrio.

En dehors: Hacia fuera. Posición de piernas y pies girados hasta 45, desde el centro de la vertical de la columna. Base sustentadora de las cinco/seis posiciones de partida del



ballet. Arabesque: Una de las posiciones básicas en ballet clásico. El cuerpo de perfil, apoyado en una pierna extendida hacia atrás y las manos colocadas en varias armónicas posiciones, para crear las líneas más largas posibles desde la punta de los dedos de la mano a los dedos del pie.

Ballon: Es la cualidad de saltar en la que el bailarín se eleva del suelo, hace una pausa en el aire y desciende ligera y suavemente para, inmediatamente, rebotar suavemente.



Battement: Un ejercicio en el que la pierna que trabaja se eleva, desde la cadera, en el aire y se baja, el acento se da en el movimiento descendente, ambas rodillas rectas. Este movimiento debe hacerse con aparente facilidad, el resto del cuerpo permanece quieto.

Developpé: El desarrollo de un movimiento en tempo, mediante la elevación pausada de una pierna hasta la altura de la rodilla de la pierna de apoyo, para ir después abriéndola

suspendida en el aire hasta sostenerla controlada en posición con elegancia. Las caderas deben mantenerse niveladas y sin retorcer.²⁰



2.2.5.7 Principales lesiones físicas en bailarines de danza clásica

La mayoría de lesiones encontradas en la danza son debidas a la incorrecta técnica por un lado propia del bailarín y por otro de su entorno.

En cuanto a las causas propias del bailarín estaría la mala técnica, incorrecto calentamiento previo y al final de la clase, con desequilibrios musculares y gesto incorrecto. Ello conlleva a sobrecargar unas articulaciones, tendones y músculos más que otros y acabar en una lesión.

La anatomía y la edad de inicio de la danza es muy importante porque a edad muy temprana hemos de tener en cuenta la madurez ósea, especialmente en el pie, evitar poner puntas antes de los 11 años y si se hace que exista una radiología y examen médico para asegurarnos de que el pie ha alcanzado una madurez suficiente como para calzarse unas puntas.

Anatomía se refiere a la falta de en dehors, rotación externa de cadera, u otras circunstancias anatómicas que puedan dificultar la danza.

Una de las causas más frecuentes de lesiones es la fatiga física así como también psíquica, es decir en épocas de stress.

En cuanto a causas externas que puedan predisponernos a sufrir lesiones serian por ejemplo una zapatilla mal ajustada, un profesor o coreógrafo que cambie bruscamente la coreografía, frío en la sala , suelos duros ,entre otros.

En la danza clásica estas lesiones suceden por orden de frecuencia en tobillo (39%), pie (23%), cadera o muslo (20%) y rodilla (18%), aunque la columna dorso-lumbar también se encuentra afectada en bailarines.

De igual manera se establece que en Danza Clásica los problemas principales ocurren en el tobillo.

En ocasiones transcurre un tiempo considerable en diagnosticar algunas lesiones en los bailarines porque pasan a menudo desapercibidas por éstos y continúan con el entrenamiento intenso; La mayoría de los problemas que presentan los bailarines no se deben a un episodio traumático generalmente, sino que mediante un proceso lento llegan a convertirse en lesión, siendo por tanto lesiones por sobrecarga.

Las lesiones que con más frecuencia aparecen en la danza clásica, considerándolas de mayor a menor frecuencia, son las siguientes:

- ◆ *Esguince de tobillo*: Se trata de la lesión más común en los bailarines, ya que el tobillo es una de las zonas más solicitadas durante el baile, y generalmente afecta al ligamento peroneoastragalino anterior.

El esguince de tobillo se produce por un mecanismo de inversión del pie en la mayoría de los casos, y siempre por traumatismos agudos. La fractura del 5º metatarsiano puede ser una fractura asociada.

Los factores que predisponen esta lesión son una distensión previa que no ha curado correctamente, unos pies débiles (músculos intrínsecos), un mal control del tobillo por parte de los peroneos y debilidad en la musculatura del tríceps sural que provocaría falta de control al caer tras un salto. También existen otros factores como una técnica defectuosa que permita realizar mal un salto, o una superficie inadecuada que interfieren en la aparición de esta lesión.

- ◆ *Tendinitis de Aquiles*: Consiste en una inflamación del tendón de Aquiles, siendo tendinitis y no tendinosis ya que nos referimos al proceso agudo inflamatorio que

aparece en los bailarines jóvenes, por lo que no existe proceso degenerativo. La zona más frecuente donde se produce la lesión es a 4 ó 5 cm de la inserción. Esta lesión se ve agravada por la presencia de hiperextensión de rodillas frecuente en los bailarines, por trabajar con el peso excesivamente colocado hacia atrás, por la colocación del pie en punta estando éste curvado por unas zapatillas inadecuadas o por presión excesiva de las cintas, así como el trabajo sobre una superficie inclinada.

- ◆ *Tendinitis y Tenosinovitis del flexor largo del dedo gordo:* Esta lesión se considera propia de los bailarines ya que su aparición es rara fuera de la danza. Se trata de una inflamación del tendón o de la vaina que lo rodea, provocada por el soporte incorrecto del peso, por un golpe directo, por la presencia de presión por parte de las zapatillas, pero sobre todo por la debilidad de los músculos del antepié. El dolor aparece justo detrás del maléolo tibial, al realizar “pliés”, “relevé o durante el trabajo de puntas.
- ◆ *Lesiones musculares:* El muslo es la región donde se producen mayor número de lesiones musculares en el bailarín. Existen varios tipos de lesiones musculares:
 - Distensión, desgarro fibrilar y rotura parcial o total: dependiendo de la intensidad se producirá una u otra lesión, pero todas ellas generalmente son provocadas por un estiramiento excesivo.
 - Contractura muscular: provocada por una contracción mantenida o repetida, lo que provoca que el músculo se fatigue.
 - Fibrosis cicatricial: provocada por una mala reparación después de una lesión

Las lesiones musculares más frecuentes en los bailarines suelen afectar a los músculos aductores, isquiotibiales y el origen de los músculos recto femoral y sartorio.

- ◆ *Síndrome de la cola del astrágalo:* Aparece dolor en la región posterior del tobillo al realizar hiperflexión plantar repetitiva, como ocurre con el trabajo de puntas en los bailarines. Favorece su aparición el trabajo con el peso excesivamente colocado hacia atrás, volver a bailar tras un periodo de inactividad, y en el estudiante aparece gradualmente debido al lento progreso del trabajo de puntas.

- ◆ *Periostitis o síndrome de estrés tibial medial*: Se trata de dolor a nivel de los 2/3 distales del borde antero-interno de la tibia, que suele aparecer tras las clases y poco a poco se hace más persistente llegando a aparecer incluso durante las clases de danza. Es más frecuente en mujeres debido a una menor densidad del hueso y al uso de las zapatillas de puntas. Favorece su aparición la excesiva pronación del pie, posiciones con forzado del “dehors” (rotación externa) poca flexibilidad para el “plié”, superficies duras o el aumento de las exigencias técnicas.
- ◆ *Hallux valgus*: La causa más frecuente que da lugar a un hallux valgus es la presencia congénita de un 1º metatarsiano valgo, aunque también puede aparecer como consecuencia del uso de calzado estrecho, o cuando el bailarín comienza con el trabajo de puntas a una edad muy temprana sin haber desarrollado suficientemente la musculatura de los pies. Esta deformidad es muy frecuente entre los bailarines, sin embargo no es incapacitante ya que no provoca síntomas, o éstos suelen ser muy leves
- ◆ *Hallux rigidus*: Se trata de una osteoartritis en la articulación metatarsofalángica del dedo gordo. La causa probablemente es congénita y frecuentemente es bilateral, aunque también puede aparecer como consecuencia de un traumatismo. Suele comenzar a una edad muy temprana y su manifestación es una limitación del movimiento en dicha articulación.

Fascitis plantar: Se trata de una cinta resistente pero no elástica, que se encuentra en la planta del pie y sólo cubierta por piel y grasa. Esta lesión suele ir asociada a la presencia de un pie cavo y debilidad muscular. Aunque en ocasiones también influye el uso de calzado estrecho, como son las zapatillas de puntas que se utilizan en la danza clásica.²¹

2.2.6 Inestabilidad funcional de tobillo

Se considera una inestabilidad articular aquella situación en la que el componente de movilidad de una articulación va más allá del control del paciente. Clásicamente se distinguen dos tipos de inestabilidad, mecánica y funcional. La inestabilidad mecánica es la que tiene lugar por un defecto en las estructuras ligamentosas, tendinosas o articulares y la articulación tiene un mayor rango de movimiento. Por el contrario, la inestabilidad

funcional es la que se debe a un déficit neuromuscular que ocasiona una sensación subjetiva de inestabilidad estando íntegras las estructuras articulares. En este caso, la articulación suele tener un rango normal de movimiento.

La inestabilidad sin mayor laxitud mecánica a menudo se llama "inestabilidad funcional de tobillo". La laxitud mecánica se evalúa mediante el examen físico con la prueba de cajón anterior y la prueba de inversión del tobillo. La inestabilidad funcional de tobillo es causada por el impedimento de la propiocepción (conciencia de la posición, el movimiento y el equilibrio) de la articulación del tobillo y los músculos afectados. Esta forma de inestabilidad se trata de manera conservadora con fisioterapia y/o una forma de apoyo del tobillo, por ejemplo con cinta o arnés. La cinta y el arnés brindan apoyo mecánico directo al tobillo inestable, pero también se ha sugerido que el efecto beneficioso se explica mediante el perfeccionamiento de la propiocepción por medio de la presión cutánea. La fisioterapia está destinada a mejorar la coordinación y la fuerza de los músculos alrededor del tobillo para restaurar la propiocepción y, por lo tanto, la estabilidad. Se han desarrollado varios programas de entrenamiento. Se cree que los síntomas de la inestabilidad crónica de tobillo con mayor laxitud mecánica son causados en parte por un componente funcional. Esta hipótesis se ve apoyada por el hecho de que la laxitud mecánica anormal no siempre provoca inestabilidad sintomática. Además, algunos estudios demuestran que la inestabilidad crónica de tobillo con mayor laxitud del ligamento está acompañada por un déficit propioceptivo. En vista del déficit propioceptivo adicional, la inestabilidad crónica de tobillo con mayor laxitud mecánica también se trata inicialmente de manera conservadora. Sin embargo, si los síntomas persisten, generalmente se considera el tratamiento quirúrgico.

2.2.6.1 Intervenciones para el tratamiento de la inestabilidad crónica del tobillo.

La inestabilidad lateral crónica de tobillo puede tratarse con o sin cirugía. La inestabilidad crónica del tobillo es frecuente después de un esguince lateral agudo de tobillo. El tratamiento inicial es conservador, con un arnés o fisioterapia, pero si los síntomas persisten y los ligamentos en la cara externa del tobillo se extienden o desgarran, generalmente se considera una cirugía.

El esguince de tobillo o la inestabilidad lateral de tobillo (ILT) se define generalmente por una excesiva supinación o inversión del retropié sobre una pierna en rotación externa con un aumento de flexión plantar, siendo más frecuente una combinación de ambas al contacto inicial del retropié con el suelo durante la fase de la marcha.

Según la literatura el 75% de todas las lesiones de tobillo son lesiones ligamentosas. El 85% de estas lesiones son secundarias a un esguince en inversión, convirtiéndola en la patología más frecuente de tobillo y la más frecuente entre deportistas.

Las personas que sufren de repetitivos esguinces en inversión a lo largo de la historia han sido diagnosticadas como inestabilidad funcional, inestabilidad crónica, o inestabilidad residual. La multitud de términos para describir el fenómeno ha llevado a confusión a lo largo de la historia. Los últimos estudios como el de Jay Herthel han llegado a un consenso definiéndolo como inestabilidad crónica de tobillo (ICT), que se define como la aparición de repetitivos patrones de inestabilidad lateral de tobillo dando como resultado esguinces de repetición, con la presencia de síntomas residuales como dolor, sensación de “inestabilidad o falta equilibrio” y pérdida de rango articular tiempo después del mecanismo de lesión inicial.

El factor de riesgo que se da con más frecuencia es el haber sufrido un esguince u otra patología con menor grado de incidencia en el pasado, incluso en algunas personas se ha observado que pueden llegar a tener hasta 5 veces más probabilidades de reincidencia produciéndose el 73% de los esguinces sobre un tobillo previamente lesionado. Presentar un desequilibrio muscular, con mayor fuerza muscular de eversión a inversión, y un desequilibrio de flexión plantar a flexión dorsal son también factores de alto riesgo. Hallar en la exploración un retropié varo, tibias varas y una disminución del rango de movilidad son los aspectos biomecánicos más frecuentes. Factores antropométricos como el peso y la altura, pueden aumentar el riesgo de lesión. Otros factores predisponentes de vital importancia son presentar un pobre control postural, una alteración o disminución de la propiocepción, y un exceso de flexión plantar al inicio del contacto con el suelo.

La inestabilidad lateral crónica (ILC) se atribuye a dos factores potenciales: una inestabilidad mecánica, producida por una laxitud ligamentosa patológica, alteraciones artrocinemáticas y cambios degenerativos y sinoviales. La laxitud ligamentosa ha sido muy estudiada en los últimos años con resultados contradictorios aunque los últimos estudios afirman que la laxitud ligamentosa no influye en el mecanismo de lesión. Y por una inestabilidad funcional que produce una “sensación” de inestabilidad secundaria a déficits propioceptivos y neuromusculares. La ILC puede ser causa de un factor mecánico, funcional o una combinación de ambas.

El concepto de inestabilidad funcional (IF) en 1965, lo atribuyeron a la lesión de los mecanorreceptores articulares de los ligamentos laterales del tobillo, y definiéndola como una sensación subjetiva de inestabilidad tras varios episodios de esguinces de tobillo que daban como resultado déficits propioceptivos.

También fue definido como el movimiento más allá del control voluntario, pero sin exceder del rango fisiológico articular.

Entre el 10 y el 60% de los pacientes que han sufrido una lesión de tobillo, desarrollaran una IF, debido a la suma de factores como déficit de propiocepción, debilidad muscular, déficit neurológico central o periférico y un aumento de la laxitud del ligamento peroneo astragalino anterior (LPAA).

En la IF la pérdida de la función del ligamento por lesión tiene como consecuencias:

Una pérdida somatosensorial de la percepción propioceptiva que altera el feedback necesario para mantener un buen funcionamiento de los programas motores. Siendo el LPAA con un 70% el ligamento que se daña con más frecuencia, debido a que es tres veces más débil que el resto del complejo ligamentoso, seguido de una lesión conjunta del LPAA y el ligamento peroneo calcáneo (LPC) en un 25% de los casos, y solo un 5% sufren lesión aislada del LPC.

Una disfunción de la activación refleja de la musculatura (alteración del tiempo de latencia en el reclutamiento muscular) que ha sido demostrado con gran consistencia en anteriores estudios.

Y una alteración cinestésica, que da lugar a alteraciones del movimiento (inestabilidad). Durante la marcha, se desplaza el CG a anterior y el miembro inferior en la fase de apoyo está posicionado para que el área de carga este situada justo debajo del CG. Investigadores han demostrado que ejercicios de fuerza y propiocepción a través de tablas de ejercicios son efectivos. Estudios sobre la IF de tobillo se han centrado en conseguir desarrollar un programa de ejercicios, con el fin de estimular somatosensorialmente los mecanorreceptores propioceptivos, para corregir y prevenir la inestabilidad articular asociada a la IF, y así reducir el alto riesgo de incidencia.

Investigaciones de entrenamiento propioceptivo demuestran la importancia de la recuperación de la propiocepción, que confirman como la única terapia, con resultados significativos. Disminuyendo la tasa de esguinces en un tobillo previamente lesionado, sobre todo si se combina con técnicas vendaje neuromuscular.

Otras técnicas como el vendaje neuromuscular y las tobilleras han sido el principal tratamiento de la inestabilidad de tobillo. Las tobilleras neumáticas ofrecen una restricción mecánica en el plano frontal aumentando la estabilidad, favoreciendo la congruencia articular que facilita el movimiento en el plano sagital, con mejores resultados que el vendaje funcional cuando se usan en combinación con ejercicios propioceptivos. Los vendajes han sido muy usados tanto para la prevención como para la recuperación de la IF a lo largo de los últimos años en la rehabilitación.

Hasta un 60% de los pacientes que han sufrido un esguince en inversión desarrollarán una Inestabilidad Funcional (IF). Debido a la suma de factores como déficit de propiocepción, debilidad muscular y aumento de la laxitud ligamentosa. El alto riesgo de incidencia es el principal problema, lo que la convierte en una patología de gran problemática. Los programas de ejercicios propioceptivos son una medida de tratamiento eficaz, sobre todo si se aplica en combinación con otras técnicas. El vendaje elástico neuromuscular (VNM) es una novedosa técnica basada en la facilitación del movimiento mediante una modificación multisistémica global y propioceptiva a través de la piel.²²

2.2.7 Bases teóricas de la fisioterapia

2.2.7.1 Antecedentes prehistóricos

En la Prehistoria, el hombre debió utilizar los medios que le proporcionaba la naturaleza para curarse. Éstos se corresponden con la utilización de los agentes físicos como elementos empíricos. Según el profesor Laín Entralgo: «Es de todo punto imposible saber con certeza cómo el hombre prehistórico se enfrentaba con la realidad de la enfermedad. Frente a este enigma sólo se ofrece un recurso, extrapolar a la prehistoria lo que hoy mismo hacen los grupos humanos cuya vida más se aproxima a la del hombre prehistórico; en lo que solemos llamar pueblos primitivos, y parecen estar de acuerdo los expertos en el tema, la orientación general de la terapéutica fue el empirismo, que consiste, como sabemos, en recurrir a un remedio sólo porque su empleo ha sido o ha parecido ser favorable en casos semejantes al que se contempla. El azar y la observación de la conducta de los animales debieron ser las dos fuentes principales del saber de la más antigua práctica médica empírica. A esta arcaica medicina pertenecen las prácticas quirúrgicas (extracción de proyectiles penetrantes, coaptación de las heridas con cabezas de hormigas gigantes, que con la mordedura de sus mandíbulas mantenían en contacto los bordes de las heridas) y otros recursos preventivos y terapéuticos como la ingestión de hierbas, el masaje o el baño».

El estudio de la medicina de los pueblos primitivos tiene interés por varias razones. Como manifiesta el profesor Laín, porque explica los orígenes de la lucha del hombre contra las enfermedades cuando el tratamiento tiene una doble vertiente. Por una parte, se utilizan exorcismos, ensalmos y oraciones, y por otra, se emplea el amplio arsenal de remedios naturales aprovechando su acción terapéutica, como el calor, el agua o los masajes. En las llamadas «culturas arcaicas», propias de sociedades resultantes de la fusión de varias culturas primitivas, la lucha contra la enfermedad alcanzó un grado de complejidad muy superior al de la época primitiva.

2.2.7.2 Antecedentes en el mundo antiguo.

La Medicina científica moderna tuvo su origen en la Grecia clásica de los siglos IV a V A.C, gracias a la aparición del pensamiento racional, aunque incorporando los conocimientos de Egipto y Mesopotamia con un nuevo sentido. Los comienzos de la Medicina científica surgen en estrecha relación con el desarrollo de las escuelas filosóficas presocráticas. La elaboración de la Medicina como saber técnico tuvo lugar a partir de las concepciones naturalistas del mundo y del hombre que trabajaron los presocráticos.

Con este nombre se conocen los pensadores anteriores a Sócrates (470 a 399 a.C.); entre ellos se encuentra Tales de Mileto, quien, para explicar los fenómenos naturales, recurrió al agua como principio fundamental.

Estos hombres aprendieron a tratar fracturas y dislocaciones, y sin duda el alto nivel de los tratados quirúrgicos de la Colección Hipocrática es en gran medida resultado de su experiencia.

Las exigencias de los clientes de los gimnasios estimularon también la investigación en otras direcciones. Heródico de Selumbria aplicó la gimnasia a la recuperación de enfermos. En estos momentos se vislumbran las tres ramas de la terapéutica: cirugía, dieta y ejercicio. En la época hipocrática destacaron tratamientos como la helioterapia, que fue recomendada por Hipócrates como baños de sol, de igual forma la hidrología adquirió una posición relevante al afirmar que un médico debía considerar la clase y las virtudes del agua; aconsejaba el agua por sus efectos sedante, astringente, antiflogístico, y su uso y aplicación en la hemorragia, erisipela, inflamación aguda, trastornos dolorosos de las articulaciones. Con respecto a la masoterapia, Hipócrates señala que Las fricciones pueden sujetar una articulación que esté demasiado laxa y aflojar otra que esté demasiado rígida.

2.2.7.3 Antecedentes en la edad media.

Durante esta época puede observarse cómo los remedios para prevenir y tratar las enfermedades estuvieron en manos de los curanderos y de los adivinadores o de las mujeres sabias, quienes se dedicaban a curar heridas, componer huesos, asistir a los partos,

etc. Los medios terapéuticos utilizados eran de lo más variados, desde amuletos, brebajes mágicos, plantas y encantamientos, hasta masajes con ungüentos. También se recoge de esta época el empleo de aguas termales con fines terapéuticos en toda Europa Central, donde todavía hoy existen manantiales a los que se les otorgan propiedades curativas. Por otro lado, el cuidado y la atención de los enfermos constituían un cometido de los monjes, los cuales aplicaban únicamente plantas, practicaban sangrías, etc.

2.2.7.4 El nacimiento de la fisioterapia actual.

A principios del siglo XX la biblioteca de terapéutica de Gilbert y Carnot, hecho que supone un hito dentro del campo de conocimientos de la Fisioterapia, desde el punto de vista histórico. Por primera vez aparece el término Fisioterapia, definiéndose como una rama de la terapéutica: “El estudio de los agentes físicos ha tomado, desde algunos años a esta parte, un considerable incremento. Por esto mismo, las distintas ramas de la Fisioterapia ofrecen al práctico una serie de nuevos recursos. Tanto si se trata de quinesioterapia, de masaje, de hidroterapia, de electroterapia, de radioterapia, ect...deben aplicar los métodos más usuales, y conocer el principio, las indicaciones y los resultados”. Por primera vez se clasifican los agentes físicos, clasificación que hoy sigue vigente. Se recogen el conocimiento más técnico, más terapéutico. Para los autores, la terapéutica es la síntesis y la consecuencia final de la Medicina, es el fin último del conocimiento teórico y del práctico.²³

2.2.7.5 Definición de Fisioterapia

La fisioterapia es una disciplina de la Salud que ofrece una alternativa terapéutica no farmacológica, para paliar síntomas de múltiples dolencias, tanto agudas como crónicas, por medio del ejercicio terapéutico, calor, frío, luz, agua, masaje y electricidad.

Se caracteriza por buscar el desarrollo adecuado de las funciones que producen los sistemas del cuerpo, donde su buen o mal funcionamiento repercute en la cinética o movimiento corporal humano. Interviene, mediante el empleo de técnicas científicamente demostradas, cuando el ser humano ha perdido o se encuentra en riesgo de perder, o alterar de forma temporal o permanente, el adecuado movimiento, y con ello las funciones físicas.

Sin olvidarnos del papel fundamental que tiene la Fisioterapia en el ámbito de la prevención para el óptimo estado general de salud.

En conclusión, la fisioterapia no se puede limitar a un conjunto de procedimientos o técnicas. Debe ser un conocimiento profundo del ser humano. Para ello es fundamental tratar a las personas en su globalidad bio-psico-social por la estrecha interrelación entre estos tres ámbitos diferentes.

La fisioterapia se vale de diferentes medios para tratar diversas patologías, estos medios pueden ser físicos o mecánicos entre los cuales se encuentran:

- ◆ **Kinesioterapia:** es el arte y la ciencia del tratamiento de enfermedades y lesiones mediante el movimiento. Está englobada en el área de conocimiento de la fisioterapia y debe ser realizada por un fisioterapeuta bajo prescripción médica.
- ◆ **Termoterapia:** es una disciplina que se engloba dentro de la fisioterapia y se define como el arte y la ciencia del tratamiento mediante el calor de enfermedades y lesiones. El calor terapéutico puede ser aplicado por radiación, conducción o convección utilizando para ello diversos métodos, desde radiación infrarroja hasta aplicaciones de parafina y puede ser aplicado a nivel superficial o a niveles de tejidos profundos y es una valiosa herramienta terapéutica en numerosos procesos traumatológicos y reumáticos, siendo uno de sus efectos principales inmediatos, el alivio del dolor.
- ◆ **Crioterapia:** es la aplicación de frío sobre el organismo, puede ser aplicado en bolsas de hielo, geles y cremas farmacéuticas y brinda efectos como la vasoconstricción, analgesia, anestesia y propiedades antiinflamatorias.
- ◆ **Hidroterapia:** es la ciencia de los procedimientos capaces de modificar el estado del organismo y que emplea el agua como intermediario directo. Su aplicación está sometida a indicaciones precisas, ya que al igual que puede tener resultados con efectos muy saludables, puede ser nociva o peligrosa en algún punto si no se trata con cuidado y no se tiene el conocimiento para aplicarla.

- ◆ **Electroterapia:** consiste en la aplicación de energía electromagnética al organismo, con el fin de producir sobre él reacciones biológicas y fisiológicas, las cuales se aprovecharan para mejorar distintos tejidos cuando se encuentran en enfermedad o con alteraciones metabólicas de las células que componen dichos tejidos, que a su vez forman el cuerpo humano. También se puede afirmar que la electroterapia es la modalidad de la Terapia Física en la que se emplea la electricidad para lograr efectos biológicos y terapéuticos.

2.2.7.6 Intervención de fisioterapia en la inestabilidad funcional de tobillo.

La inestabilidad funcional del tobillo no solo puede limitar la actividad, sino que también puede llevar a un aumento de riesgo de degeneración del cartílago articular y la consiguiente artrosis de tobillo. Se ha citado factores tanto mecánicos como funcionales relacionados con la lesión inicial que contribuyen a inestabilidad crónica del tobillo:

Los factores mecánicos son los siguientes:

- ◆ Laxitud patológica
- ◆ Restricción artrocinética
- ◆ Cambios sinoviales
- ◆ Cambios degenerativos

Los factores funcionales son los siguientes:

- ◆ Alteración de la sensibilidad propioceptiva de posición articular
- ◆ Alteración del control neuromuscular
- ◆ Alteraciones de control postural
- ◆ Déficits de fuerza

La identificación y el tratamiento adecuado de la inestabilidad crónica del tobillo son importantes para enlentecer o prevenir la progresión de una artropatía degenerativa de la articulación del tobillo.

2.2.7.7 Tratamiento en la inestabilidad funcional de tobillo

Generalmente se usa primero tratamiento conservador para tratar los déficits propioceptivos y cualquier trastorno estático. En la mayoría de pacientes con inestabilidad crónica del tobillo se han identificado déficits de equilibrio.

Un análisis sistemático (Webster y Gribble 2010) halló que las intervenciones de rehabilitación funcional se asociaban con una mejor estabilidad del tobillo tanto en el control postural como en la función referida por los propios pacientes en aquellos que tenían inestabilidad crónica del tobillo.

Mientras que un ensayo aleatorizado controlado (McKeon et al. 2008) encontró que 4 semanas

de entrenamiento del equilibrio mejoraban significativamente la función referida por el paciente, el control postural estático y el control postural dinámico.

Un método efectivo para el tratamiento de la inestabilidad funcional de tobillo es el ejercicio propioceptivo. Eils y Rosenbaum aseveran que la rehabilitación propioceptiva mejora la sensación de la posición articular, el equilibrio y los tiempos de reacción musculares en la inestabilidad de tobillo, por lo que recomiendan su realización en el abordaje terapéutico y la prevención de las lesiones ligamentosas del tobillo. Por otra parte, Van Der Wees, afirma que la reeducación propioceptiva es efectiva en la prevención de esguinces de repetición.

Entendemos que un programa de rehabilitación propioceptiva debe buscar reeducar y estimular todos los subsistemas de información periférica en los tres niveles de control descritos:

Estimulación a nivel periférico: se deben estimular los mecanorreceptores periféricos para incrementar la información aferente hacia el SNC, con y sin control visual y en distintas posiciones. – Estimulación a nivel espinal: la estabilización articular refleja se reeduca mediante la aplicación de disequilibrios súbitos de la posición articular. La reeducación



sobre planos inestables y el trabajo pliométrico facilitan la contracción muscular periarticular y reactivan la estabilización dinámica muscular.

Estimulación a nivel troncoencefálico: se deben realizar actividades de mantenimiento del equilibrio y la postura con y sin apoyo visual de forma progresiva. Paulatinamente se debe progresar desde actividades de equilibrio estático a dinámico. En las actividades de equilibrio se debe progresar de apoyo bipodal a monopodal y de trabajo en superficie estable a inestable.

Estimulación a nivel cerebral: se empezará estimulando este nivel mediante actividades conscientes de movilidad activa en todo el rango articular, concentrándose en lograr la máxima información sensorial. La ejecución repetitiva de estas actividades estimula la transformación de un programa motor consciente e inconsciente. En la extremidad inferior, esta transformación se logra sobre todo con ejercicios de equilibrio dinámico.

Con estas premisas y en base a los distintos protocolos descritos en la literatura actual, proponemos un programa de rehabilitación propioceptiva dividido en dos periodos y varias fases.

◆ Fase en descarga

Ejercicios de reposición articular: el paciente deberá reproducir de forma activa posiciones articulares preestablecidas previamente por el terapeuta.

Ejercicios sobre plato inestable en sedestación: movilizaciones activas en los distintos arcos de recorrido articular

◆ Fase en carga

Fase de restablecimiento del equilibrio, la estabilización dinámica articular y trote cenestésico.

Ejercicios de equilibrio sobre superficie estable: el paciente deberá mantener el equilibrio sobre una superficie fija estable, progresando de apoyo bipodal a monopodal:

- a. Apoyo bipodal, ojos abiertos, multidireccional
- b. Apoyo bipodal, ojos cerrados, multidireccional



Fuente: Fisaude/propioccepción

- c. Apoyo unipodal, ojos abiertos, unidireccional
- d. Apoyo unipodal, ojos cerrados, unidireccional

Ejercicios de equilibrio sobre superficie inestable: el paciente deberá mantener el equilibrio sobre una superficie fija estable realizando la siguiente progresión:

- a. Apoyo bipodal, ojos abiertos, multidireccional
- b. Apoyo bipodal, ojos cerrados, multidireccional
- c. Apoyo unipodal, ojos abiertos, unidireccional
- d. Apoyo unipodal, ojos cerrados, unidireccional

La frecuencia Según el protocolo de Bernier -uno de los más interesantes descritos en la literatura- se desarrolla a lo largo de seis semanas con una pauta de 10 minutos de trabajo diario y una frecuencia de tres días a la semana. Dichos autores planteaban en las conclusiones de su estudio que este programa de 10 minutos 3 días a la semana, aunque había mostrado resultados positivos, podría resultar insuficiente. Para conseguir resultados más efectivos, en base a esta reflexión, se recomienda pautar 30 minutos de tratamiento con una frecuencia de 3 días a la semana agregando técnicas coadyuvantes a dicho plan de tratamiento.²⁴



Forma de trabajo en circuito con diferentes estaciones. Válida para grupos

Fuente: Fisioterapia Málaga/ esguince de tobillo

CAPITULO III

3. CUADRO DE VARIABLES.

3.1 Operacionalización de variables.

Variable	Tipo	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Instrumento
Propiocepción	Independiente Cualitativa ordinal, policotómica	Hace referencia a la conciencia de posición y movimiento articular del cuerpo, la conciencia de velocidad y detección de la fuerza del movimiento.	<p>Mantenimiento de la postura corporal y estabilidad articular funcional.</p> <p>Para la evaluación de la propiocepción se utilizará una tabla de freeman que en el centro llevará un celular con una aplicación previamente diseñada e instalada que tiene como función registrar las inclinaciones del tobillo durante las pruebas.</p> <p>Estas son:</p> <p>-En superficie estable con y sin apoyo visual: apoyo unipodal, apoyo bipodal</p>	<p>Equilibrio dinámico y estático</p> <p>Estabilidad postural de tobillo y pie</p> <p>Estabilidad ligamentosa de la articulación de tobillo.</p> <p>Conciencia de posición y movimiento de la articulación de tobillo</p> <p>Interpretación:</p>	<p>Tabla de Freeman modificada</p> <p>Test de equilibrio dinámico y estático</p> <p>Pruebas propioceptivas de posición y movimiento: se le pide al sujeto que cierre los ojos, se le indica que debe imitar la posición o movimiento que se le indique en unos de sus miembros con el miembro contrario</p>

			<p>- En superficie inestable con y sin apoyo visual: apoyo unipodal, apoyo bipodal</p> <p>Además de las pruebas específicas de fisioterapia para la evaluación propioceptiva de posición y movimiento.</p>	<p>A cada cuadro se le ha dado un puntaje total de 24 y según el puntaje obtenido se clasifica como: de 0-8 malo, de 9-16 regular y de 17-24 bueno.</p> <p>La suma total de todos los cuadros dará el resultado final y será de: 0-31 malo, de 32 a 64 regular y de 65 a 96 bueno.</p>	
Vendaje Neuromuscular	Independiente Cualitativa ordinal policotómica	Es un esparadrapo elástico constituido por una estructura trenzada de hilos de algodón que incorpora una	Este tipo de vendaje realiza una estimulación sensorial que permite una disminución de la percepción del dolor; también permite la restauración de la	Dolor Distensión de los ligamentos de tobillo Procesos inflamatorios en	Evaluación física, que comprende: *Datos generales: edad, sexo, tiempo como bailarín activo, lesiones diagnosticadas,

		<p>capa de pegamento que le confiere adhesividad.</p>	<p>activación normal de los músculos y su función así como la estimulación sensorial continua, generando cambios en el sistema nervioso central, periférico, muscular y ligamentoso.</p> <p>Se debe a un déficit neuromuscular que ocasiona una sensación subjetiva de inestabilidad estando íntegras las estructuras articulares.</p> <p>Según los resultados de la evaluación se colocará VNM a la zona de tobillo y pie con un tiempo de aplicación según la evolución del paciente.</p>	<p>tobillo y pie</p> <p>Tono muscular</p> <p>Tiempo de evolución de la lesión</p>	<p>lesiones tratadas.</p> <p>*Historia Clínica.</p> <p>*Evaluación Física: Actitud postural, Deformidades en tobillos y pies, Evaluación trófica y cutánea, Evaluación dolor (localización, intensidad, tipo, circunstancia y evolución),</p> <p>*Pruebas específicas: Test muscular y articular.</p>
Inestabilidad funcional de tobillo	Dependiente	Es aquella situación en la que el componente de movilidad de una articulación va	Se debe a un déficit neuromuscular que ocasiona una sensación subjetiva de inestabilidad estando íntegras las estructuras	<p>Lesiones recurrentes en tobillo y pie.</p> <p>Hiperlaxitud</p>	

		más allá del control del paciente	articulares.	ligamentosa de la articulación de tobillo y pie Debilidad de los músculos de tobillo y pie. Déficit propioceptivo de tobillo y pie.	
--	--	-----------------------------------	--------------	---	--

CAPITULO IV

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo de estudio: descriptivo transversal

Descriptivo: Estos estudios describen las frecuencias y las características más importantes de un problema de salud. Los datos proporcionados por estos estudios son esenciales para la creación de protocolos adecuados para la intervención de fisioterapia en la disciplina de la danza clásica.

Transversal: Se define así porque estudia las variables simultáneamente en determinado momento, haciendo un corte en el tiempo. En este tipo de investigación el tiempo no es importante en relación con la forma con la que se dan los fenómenos.

Estudiaremos las variables simultáneamente en el periodo de 6 semanas que comprende los meses de julio-agosto del 2015 sin involucrar un seguimiento.

4.2 Universo

Todos los/as bailarines/as de “PÁNUK” Centro de Danza y Compañía Nacional de Danza.

4.3 Población

99 bailarinas de “PÁNUK” Centro de Danza y 15 bailarines/as de la Compañía Nacional de Danza.

4.4 Muestra

Fue obtenida mediante la selección que se hizo a través de criterios de inclusión basándonos en una evaluación de fisioterapia, en los que se tomó en cuenta: 1) Que fueran bailarines activos y pertenecieran a “PÁNUK” Centro de Danza y Compañía Nacional de Danza. 2) Todo aquel que practicara danza clásica. 3) Que tuviera entre 12 a 40 años de edad. 4) Que fuera del área Metropolitana. 5) Que haya padecido al menos una lesión que afecten la articulación de tobillo y pie. 6) que posterior a las evaluaciones presentara algún

grado de inestabilidad de tobillo. 7) Que haya querido participar y formar parte de la muestra que se estudió.

4.5 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.

Guía de observación y entrevista: Fueron llenadas por el fisioterapeuta en fichas previamente elaboradas en donde se hicieron las anotaciones correspondientes de lo observado al momento de ejecutar las pruebas específicas en las que se evaluó el estado físico y la inestabilidad del tobillo en las/los bailarines de ballet, además de preguntas relacionadas a la historia clínica en cuanto a lesiones sufridas durante la práctica durante la danza.

A continuación se describen los instrumentos:

- ◆ *Evaluación General de Fisioterapia:* que contenía los datos general del paciente, una breve historia clínica, y una evaluación física que abarcaba la evaluación trófica y cutánea, palpación, evaluación del dolor, evaluación muscular y articular, evaluación de propiocepción, equilibrio y marcha.
- ◆ *Evaluación de la inestabilidad funcional de tobillo con uso de propioceptómetro:* el propioceptómetro es una tabla de Freeman a la que se le adaptaron sensores de movimiento que captaba los desbalances de equilibrio según las pruebas, estas fueron :

En superficie estable con y sin apoyo visual: apoyo unipodal, apoyo bipodal;

En superficie inestable con y sin apoyo visual: apoyo unipodal, apoyo bipodal.

La escala para clasificar la inestabilidad funcional de tobillo se obtuvo de la suma total del puntaje obtenido durante las pruebas que estaban distribuidas en 4 cuadros con un valor de 24 puntos cada uno, la suma de todos los puntajes dieron la pauta para calificar el grado de inestabilidad del tobillo de la/el bailarín/a según la siguiente escala:

- 0-31 malo
- 32-64 regular
- 65-96 bueno

4.6 Procedimiento para la recolección de datos

4.6.1 Autorización

Para la realización de la recolección de datos se solicitó la autorización de “PÁNUK” Centro de Danza y Compañía Nacional de Danza para ser parte de la muestra en estudio. (Ver anexo)

4.6.2 Área de estudio

- ◆ Pánuk Centro de Danza está ubicado en la Calle Nueva No 1, Casa 3837, Colonia Escalón, San Salvador. Con una población de 99 bailarinas en formación.
- ◆ Compañía Nacional de Danza está ubicada en 2ª avenida sur, San Salvador, 4º nivel Con una población de 15 bailarines profesionales.

4.6.3 Tiempo

El tiempo en el que se llevó a cabo la recolección de datos fue de seis semanas, una semana de evaluación previa a la aplicación de las técnicas de tratamiento que tuvo una duración de cuatro semanas y posterior al tratamiento fueron necesarios tres días para re-evaluación.

4.6.4 Recursos

Recursos Humanos	<p>Equipo ejecutor conformado por 3 integrantes:</p> <p>Mayra Alejandra Trejo Moreno</p> <p>Liliana Beatriz Martínez Tobías</p> <p>Marcela Eunices Roque Hernández</p> <p>Que deberán con las funciones de planificación, ejecución e interpretación de los resultado obtenidos.</p>
-------------------------	--

<p>Recursos</p> <p>Materiales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Papelería • Computadoras • Impresora • Cámaras fotográfica • Celular con sistema android • Goniómetro • Cinta métrica • Rollos de vendaje neuromuscular • Propioceptómetro • Estabilizadores y Bandas Theraband • Trampolin • Pelota terapéutica • Tabla de Freeman unidireccional y multidireccional • TENS • Hielo • Ultrasonido
---	---

4.6.5 Procesos

Para la ejecución del protocolo de tratamiento por el cual se realizó la recolección de datos se distribuyó el tiempo de la siguiente manera: durante la primera semana se llevó a cabo la selección de la muestra a estudiar, posteriormente durante las siguientes 4 semanas se intervino siguiendo los parámetros establecidos por el equipo ejecutor que fueron:

◆ **Fase en descarga:**

Colocación del vendaje neuromuscular: como preparación y medio para proporcionar estabilidad a la articulación previa al entrenamiento con ejercicio propioceptivo.

Ejercicios de reposición articular: el paciente debió reproducir de forma activa posiciones articulares preestablecidas previamente por el terapeuta.

Ejercicios sobre plato inestable en sedestación: movilizaciones activas en los distintos arcos de recorrido articular

◆ **Fase en carga en superficie estable :**

Fase de restablecimiento del equilibrio, la estabilización dinámica articular y trote cenestésico.

Ejercicios de equilibrio sobre superficie estable: el paciente debió mantener el equilibrio sobre una superficie fija estable, progresando de apoyo bipodal a monopodal:

- a. Apoyo bipodal, ojos abiertos, multidireccional
- b. Apoyo bipodal, ojos cerrados, multidireccional
- c. Apoyo unipodal, ojos abiertos, unidireccional
- d. Apoyo unipodal, ojos cerrados, unidireccional

◆ **Fase en carga en superficie inestable**

Ejercicios de equilibrio sobre superficie inestable: el paciente tuvo que mantener el equilibrio sobre una superficie fija estable realizando la siguiente progresión:

- a. Apoyo bipodal, ojos abiertos, multidireccional
- b. Apoyo bipodal, ojos cerrados, multidireccional
- c. Apoyo unipodal, ojos abiertos, unidireccional
- d. Apoyo unipodal, ojos cerrados, unidireccional

Al finalizar la intervención fisioterapéutica se procedió a reevaluar al objeto de estudio con una duración de 3 días distribuidos 1 día por centro.

4.6.6 Prueba piloto

Se realizó la prueba con una pequeña muestra de 3 personas ajenas a la muestra de la investigación en la que se probó la viabilidad del instrumento de evaluación física y de estabilidad de tobillo haciendo uso de la tabla de Freeman modificada con un teléfono con sistema Android que tenía instalada una aplicación previamente elaborada por un ingeniero programador específicamente para la investigación con los parámetros establecidos por el

grupo ejecutor, que registró los desbalances del tobillo durante las pruebas de propiocepción. En cuanto al instrumento de evaluación física no hubo modificaciones; sin embargo, se tuvo que modificar el tiempo de inicio entre cada ciclo de tres intentos por prueba.

5. Presentación y análisis de datos.

Luego de haber recolectado los datos y posterior a la tabulación se procedió al vaciado de datos y éstos se presentaron en gráficas de pastel, barras y líneas, seguidas de su respectivo análisis.

CAPITULO V

5. PRESENTACION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS.

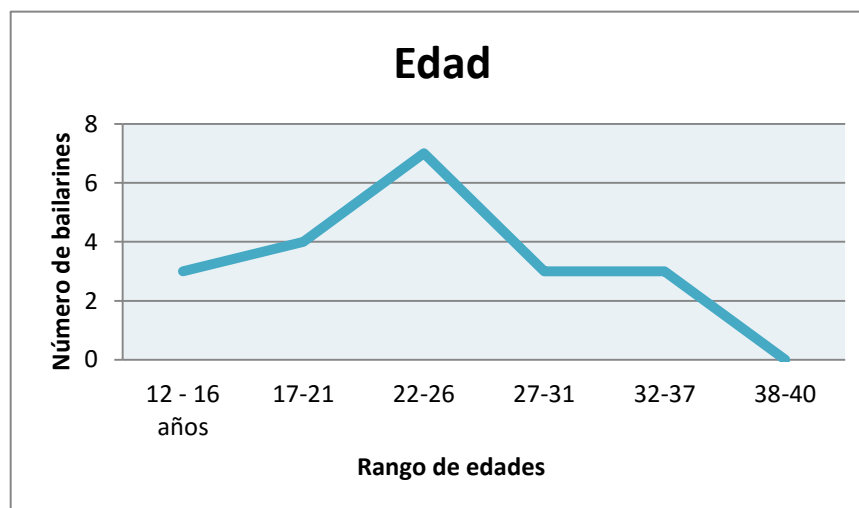
DATOS GENERALES

TABLA N° 1

FRECUENCIA DE EDADES OBTENIDAS DE LA FICHA DE EVALUACIÓN DE FISIOTERAPIA, DE LOS BAILARINES/AS DE DANZA CLÁSICA DE “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA.

Intervalo de edad	Frecuencia	Porcentaje
12 - 16	3	15%
17-21	4	20%
22-26	7	35%
27-31	3	30%
32-37	3	30%
38-40	0	0%
Total	20	100%

Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.



Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.

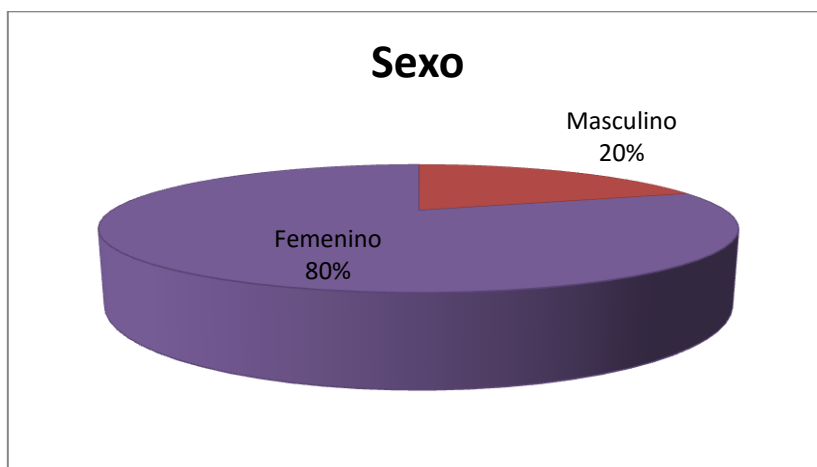
Análisis de los resultados: Las edades de los bailarines pertenecientes a la muestra estaban dentro del rango de 12 a 37 años de edad, debido a que son estas edades en las que mayormente se desenvuelven como bailarines activos; esto a causa de la exigencia que requiere la danza clásica en cuanto a resistencia aeróbica, fuerza muscular, flexibilidad, estabilidad articular de los cuales se atribuyen así: tres bailarinas de 12 -16 años, cuatro bailarines entre 17-21 años, siete bailarines de 22-26 años, tres de 27-31 años y tres de 32-37 años y ninguno entre el rango 38-40 años.

TABLA N° 2

FRECUENCIA DEL SEXO OBTENIDOS DE LA FICHA DE EVALUACIÓN DE FISIOTERAPIA, DE LOS BAILARINES/AS DE DANZA CLÁSICA DE “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	16	80%
Masculino	4	20%
Total	20	100%

Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.



Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.

Análisis de los resultados: De las/los 20 bailarinas/es, 16 eran de sexo femenino y 4 de sexo masculino. Esto es un reflejo que muchas personas creen que el practicar este tipo de danza afectará la etnia o el riesgo de sexualidad del niño, esto se debe a los tabúes en una sociedad machista por lo cual no se le permite a los varones involucrarse en el aprendizaje de la danza clásica, sin saber que la forma de trabajar con el niño y la niña es diferente, estudian lo mismo pero no se manifiesta de la misma manera y a la hora de bailar no lo hacen igual, cada uno exalta su sexo. Por ejemplo el hombre es quien maneja a la mujer en

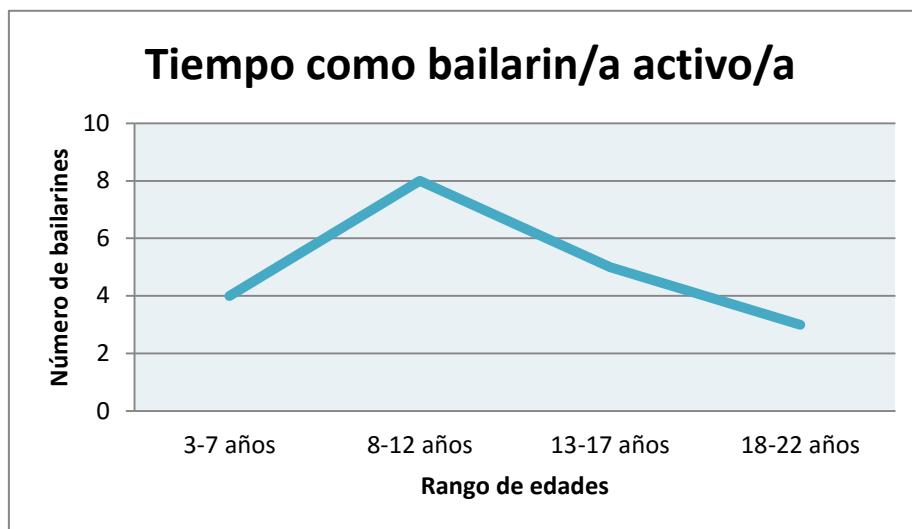
los duetos (Pax de deux) y en las piezas en solitario muestran sus habilidades en saltos y giros complejos realizándolos con gracia sin caer en la femineidad.

TABLA N° 3

TIEMPO QUE TIENEN COMO BAILARINES ACTIVOS, LOS BAILARINES/AS DE DANZA CLÁSICA DE “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA.

Tiempo como bailarín activo	Frecuencia	Porcentaje
3-7 años	4	20%
8-12 años	8	40%
13-17 años	5	25%
18-22 años	3	15%
Total	20	100%

Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.



Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.

Análisis de los datos: el tiempo como bailarines/as ejecutantes de la muestra seleccionada ronda entre los 3 y 22 años de práctica; de los cuales cuatro lo practican desde hace 3-7 años, ocho desde 8-12 años, cinco desde hace 15-17 años, tres de 18-22 años. Lo ideal es

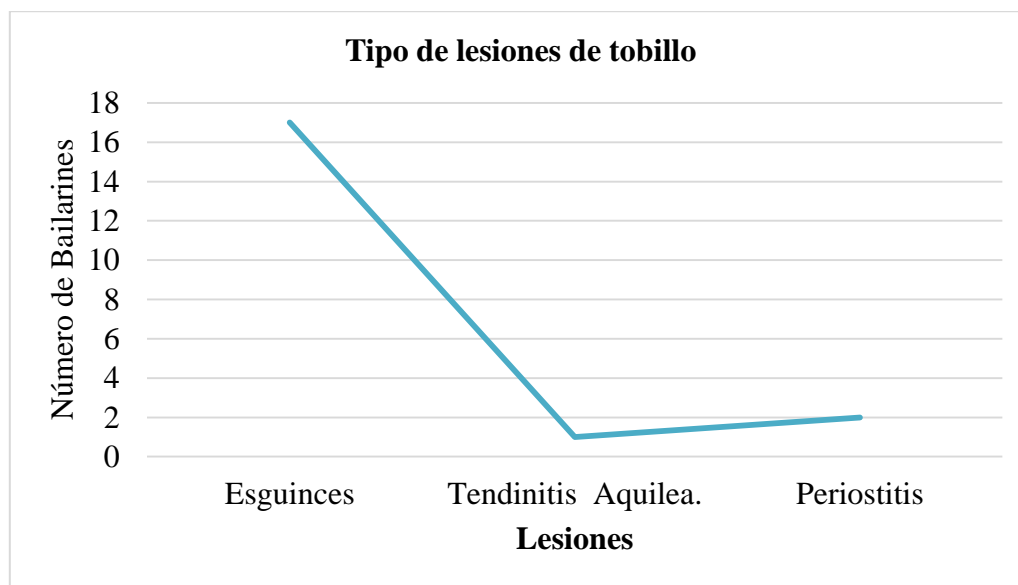
iniciar a una corta edad la práctica de esta disciplina ya que el tiempo de aprendizaje de la técnica del ballet tiene una duración de 6 años, esto si las clases son muy constantes de lo contrario el tiempo de aprendizaje puede prolongarse. También al alcanzar la madurez en cuanto a desarrollo físico se termina de perfeccionar la técnica y algunos logran obtener puestos como bailarín ejecutante por un largo periodo de tiempo.

TABLA N° 4

PRINCIPALES LESIONES ENCONTRADAS EN LOS BAILARINES DE DANZA CLÁSICA DE “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA.

Tipo de lesión de tobillo	Frecuencia	Porcentaje
Esguinces	17	85%
Tendinitis Aquilea.	1	5%
Periostitis	2	10%
Total	20	100%

Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.



Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.

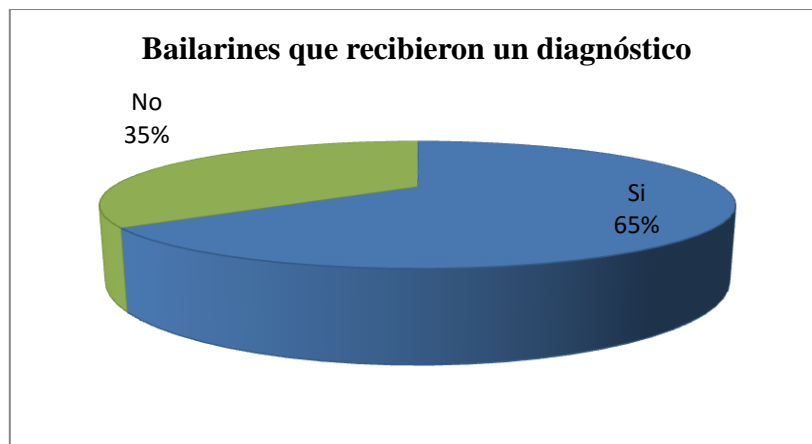
Análisis de datos: La principal lesión que los bailarines presentaban fue el esguince de tobillo, pudiendo ser este ocasionado por el amplio rango articular como lo vemos en la gráfica 13, sumado esto la complejidad de los movimientos ejecutados durante la práctica de este arte. Y en menor cantidad se encontró tendinitis aquilea y la periostitis.

TABLA N° 5

LESIONES DIAGNOSTICADAS EN LOS BAILARINES/AS DE DANZA CLÁSICA DE “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA, PREVIO A LA INTERVENCIÓN DE FISIOTERAPIA.

Diagnosticado	Frecuencia	Porcentaje
Si	13	65%
No	7	35%
Total	20	100%

Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.



Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.

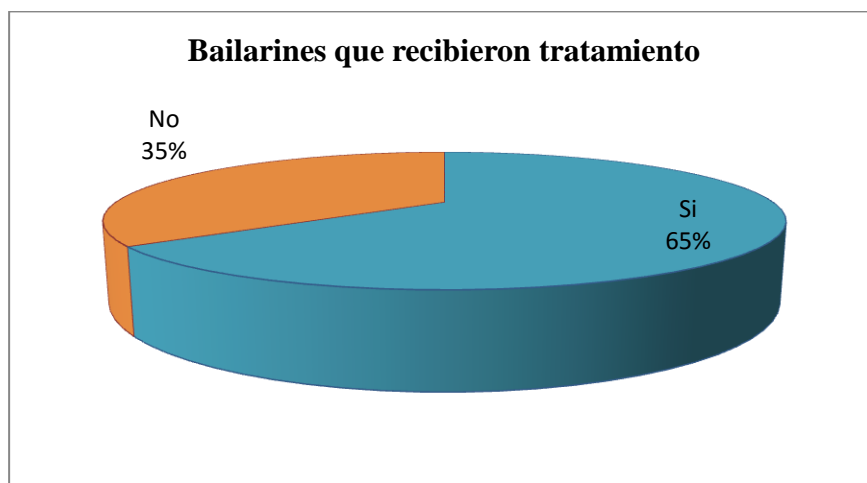
Análisis de los datos: La mayoría de los bailarines/as evaluados que equivalen a trece personas, afirmaron haber recibido un diagnóstico médico al sufrir una lesión y el resto dijeron no haber acudido a un médico para ser un diagnosticado ya que no creyeron necesario hacerlo porque consideran común sufrir lesiones al momento de sus ensayos, clases o presentaciones y se acostumbran a vivir con dichas lesiones.

TABLA N° 6

BAILARINES/AS DE DANZA CLÁSICA DE “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA QUE RECIBIERON TRATAMIENTO AL SUFRIR UNA LESIÓN.

Bailarines que recibieron tratamiento	Frecuencia	Porcentaje
Si	13	65%
No	7	35%
Total	20	100%

Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.



Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1

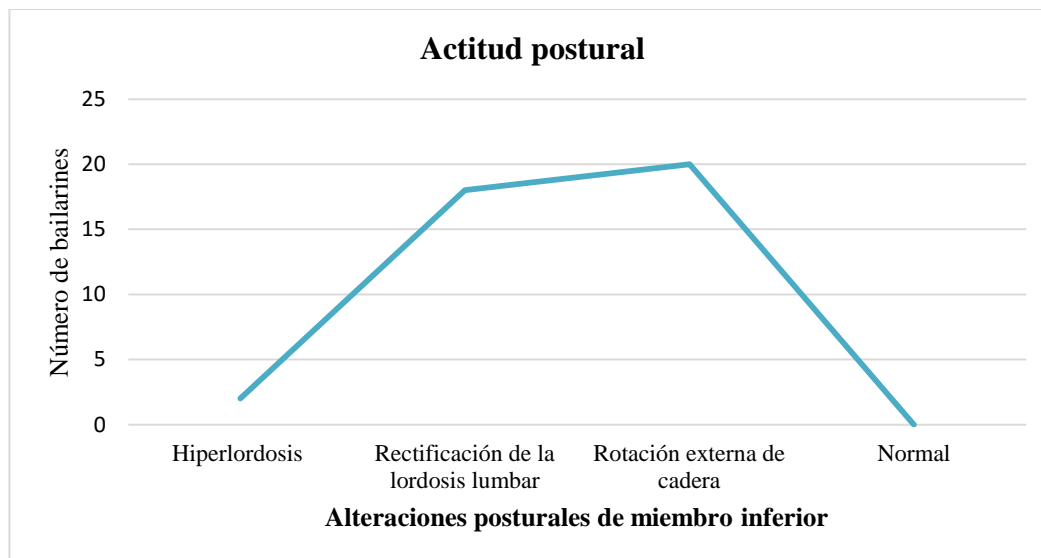
Análisis de los datos: La mayoría de los bailarines/as evaluados que equivalen a trece personas, afirmaron haber recibido un tratamiento fisioterapéutico y farmacológico al sufrir una lesión y el resto dijeron no haber recibido ningún tipo de tratamiento al sufrir la lesión. Tomando como referencia la gráfica cuatro el mismo número de bailarines que fueron diagnosticados, son los mismos que recibieron tratamiento, el resto recurrió a la automedicación farmacológica y aplicación de crioterapia.

TABLA N° 7

**ACTITUD POSTURAL DE LOS BAILARINES/AS DE DANZA CLÁSICA DE “PÁNUK”
CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA.**

Actitud postural	Frecuencia	Porcentaje
Hiperlordosis lumbar	2	10%
Rectificación de la lordosis lumbar	18	90%
Aumento en la rotación externa de cadera	20	100%
Normal	0	0%

Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.



Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.

Análisis de los datos: Al llevar a cabo la evaluación de actitud postural por observación 18 de 20 bailarines/as presentaban rectificación de la lordosis lumbar, dicha rectificación proporciona un mejor eje corporal que a la hora de realizar giros y saltos facilita la ejecución de la técnica; 20 presentan rotación de caderas ya que las posiciones básicas y la mayoría de pasos se realizan en “en- dehor” que equivale a la suma de la rotación de ambas caderas que dan un total de 180° incluidos en éstos 15° de rotación tibial, esto puede

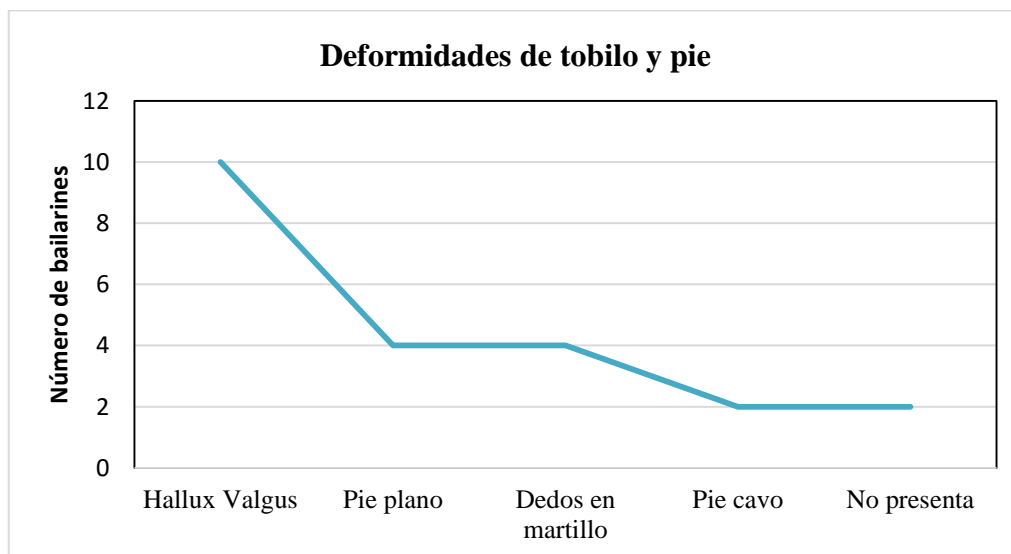
variar de bailarín a bailarín. En los primeros años del aprendizaje de la danza clásica se enseña la posición correcta del cuerpo de acuerdo a la técnica que incluye la colocación de la columna vertebral, pelvis y extremidades alterando la postura natural ya que sus cuerpos aún no están desarrollados totalmente y pueden tomar mayor conciencia de esta postura, caso contrario en los bailarines que inician a una edad avanzada y por condiciones intrínsecas del bailarín. Este podría ser el caso de los 2 bailarines que presentan hiperlordosis lumbar pertenecientes a la muestra.

TABLA N°8

DEFORMIDADES DE TOBILLO, PIE Y DEDOS QUE PRESENTARON LOS BAILARINES/AS DE DANZA CLÁSICA DE “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA.

Deformidad	Frecuencia	Porcentaje
Pie cavo	2	10%
Pie plano	4	20%
Dedos en martillo	4	20%
Hallux Valgus	10	50%
No presenta	2	10%

Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.



Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.

Análisis de datos: la deformidad más frecuente entre bailarines/as es el Hallux Valgus causado por el uso frecuente de zapatillas de puntas característicos de la danza clásica, 4 presentan pie plano ya que algunos ortopedas recomiendan la práctica de ballet para corregir esta deformidad, 4 presentan dedos en martillo debido al uso de protectores de

silicona o gel, hay dos con pie cavo y 2 no presentan ninguna deformidad por tener poco tiempo practicando la danza.

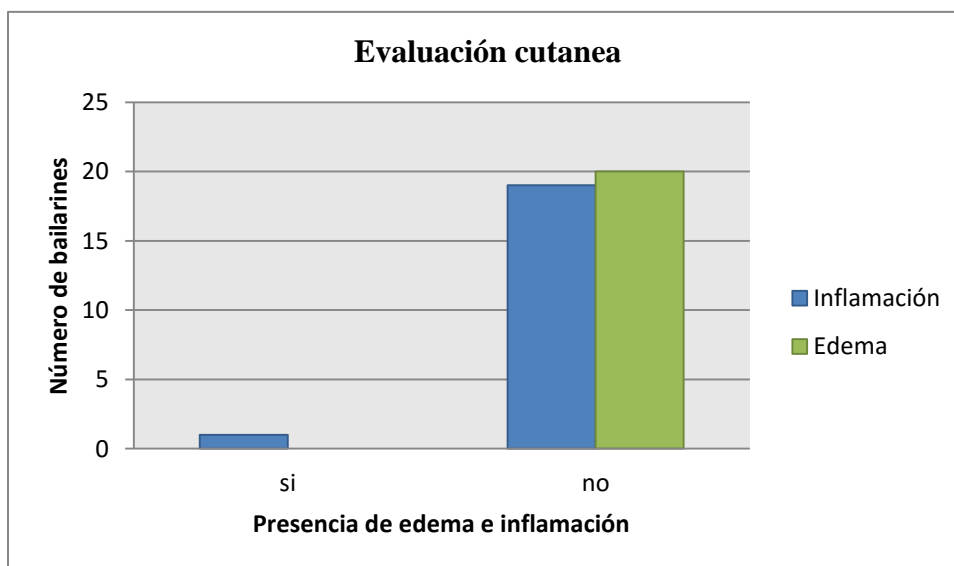
EVALUACIÓN TROFICA Y CUTÁNEA

TABLA N° 9

EVALUACIÓN CUTÁNEA DE LOS BAILARINES/AS DE DANZA CLÁSICA DE “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA.

Evaluación cutánea	Si	Porcentaje	No	Porcentaje	Total
Inflamación	1	5%	19	95%	100%
Edema	0	0%	20	100%	100%

Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.



Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.

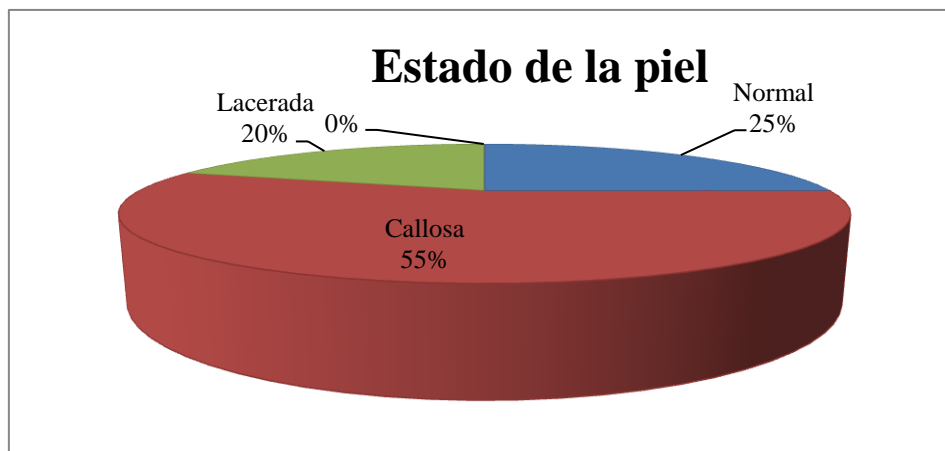
Análisis de datos: Tomando como referencia la gráfica No 5, en donde se expone que algunos recibieron tratamiento farmacológico y fisioterapéutico y otros se realizaron autotratamiento, esto evitó la formación de inflamación y edemas en la mayoría de los bailarines, a excepción de 1 que presentaba inflamación ya que era una lesión reciente.

TABLA N° 9.1

RESULTADOS DE LA FICHA DE EVALUACIÓN DE FISIOTERAPIA, DEL ESTADO DE LA PIEL EN QUE SE ENCONTRABAN LOS TOBILLOS Y PIES DE LOS BAILARINES/AS DE DANZA CLÁSICA DE “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA.

Estado de la piel	Frecuencia	Porcentaje
Normal	5	25%
Callosa	11	55%
Lacerada	4	20%
Total	20	100%

Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.



Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.

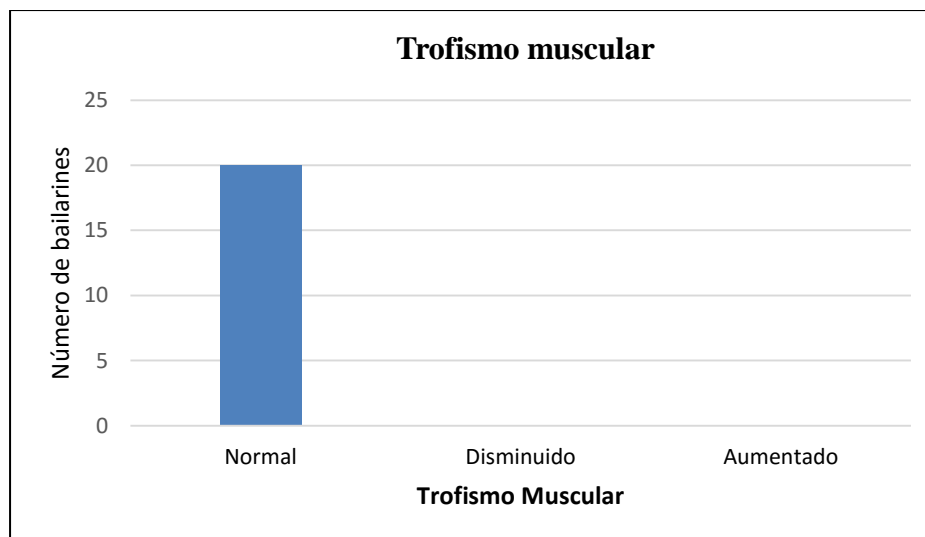
Análisis de datos: las lesiones de la piel más comunes en bailarines de danza clásica son las callosidades y laceraciones causadas por el uso frecuente de zapatillas de punta y media punta o al existir fricción contra el calzado o contra el piso al ejecutar alguna pieza que requiera que el/la bailarín/a esté descalzo.

TABLA N° 9.2

TROFISMO MUSCULAR, DE LOS BAILARINES/AS DE DANZA CLÁSICA DE “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA.

Trofismo	Frecuencia	Porcentaje
Normal	20	100%
Disminuido	0	0%
Aumentado	0	0%
Total	20	100%

Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.



Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.

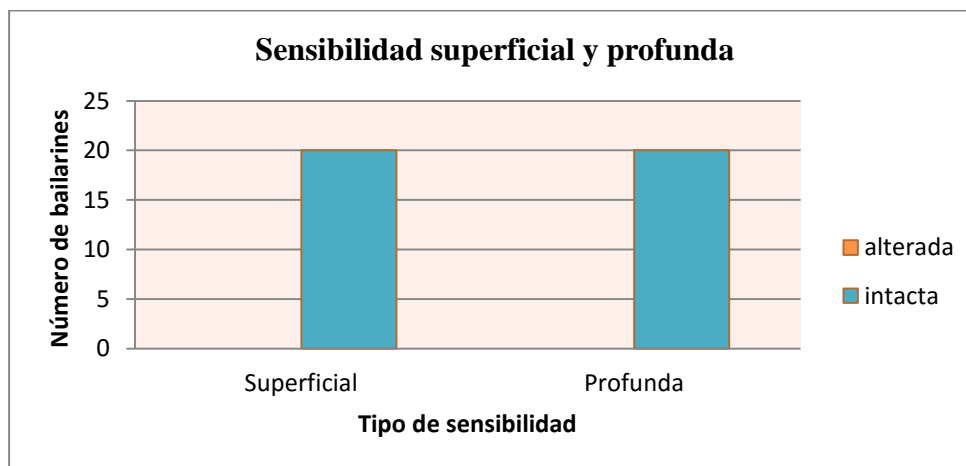
Análisis de datos: todos los bailarines presentan un trofismo normal porque al no poseer mucha musculatura son más ligeros lo que les permite alcanzar mayor altura al realizar saltos, mayor velocidad en giros y piruetas, además una imagen más estética y delicada que requiere este arte, además es un factor para reducir el riesgo de sufrir lesiones por sobrecarga.

TABLA N° 10

**SENSIBILIDAD DE LOS BAILARINES/AS DE DANZA CLÁSICA DE “PÁNUK”
CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA.**

Sensibilidad	Intacta	Porcentaje	Alterada	Porcentaje
Superficial	20	100%	0	0%
Profunda	20	100%	0	0%
Total	20	100%	0	0%

Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.



Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.

Análisis de datos: Ninguno de los/as bailarines/as presenta alteraciones de la sensibilidad profunda y superficial ya que al realizar estas pruebas en descarga los mecanorreceptores no registran alteraciones propioceptivas, sin embargo al llevar a cabo pruebas específicas de estabilidad como se evidencia en las gráficas número 12, con variaciones similares como el incluir o no apoyo visual o modificar la superficie en la que se realizan en las pruebas mediante el uso de una tabla de Freman se pone en evidencia la distorsión de la información que sufre al someterse a posiciones a las que no están acostumbrados.

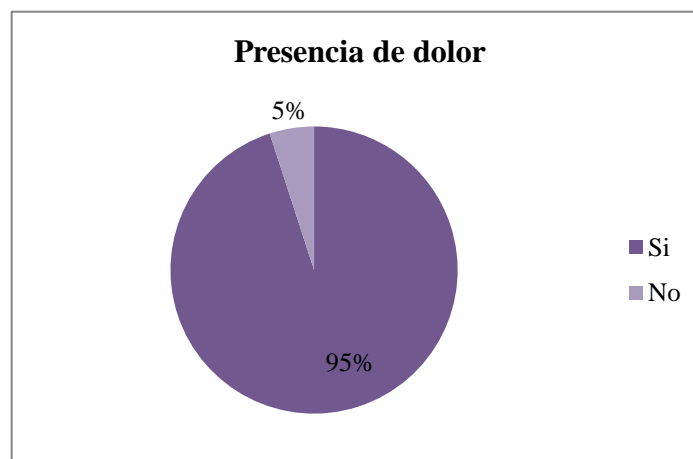
EVALUACIÓN DEL DE DOLOR.

TABLA N° 11

PRESENCIA DE DOLOR EN LOS BAILARINES DE DANZA CLÁSICA DE “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA.

Presencia de dolor	Frecuencia	Porcentaje
Si	19	95%
No	1	5%
Total	20	100%

Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.



Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.

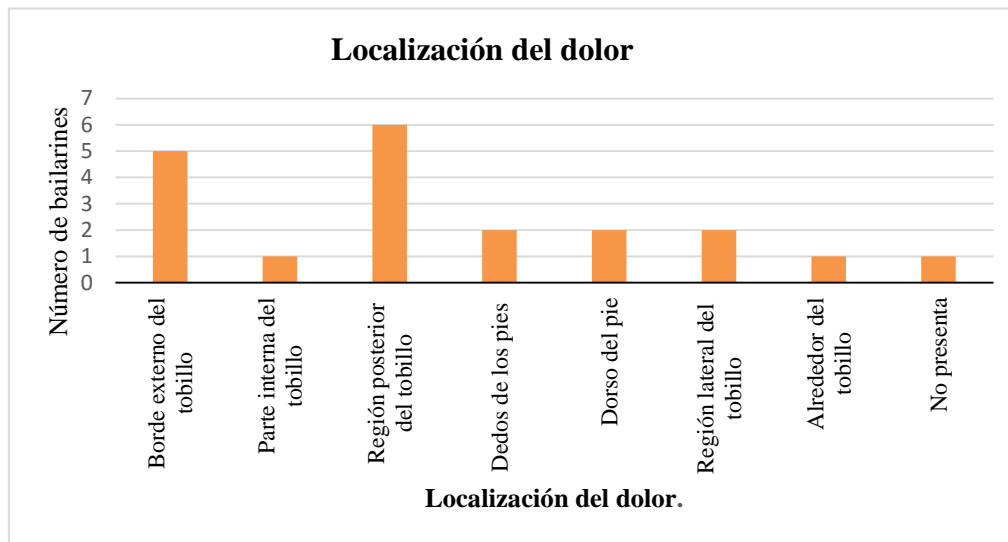
Análisis de resultados: 19 de los 20 bailarines presentaron dolor, esto debido a que el practicar este tipo de danza, requiere de mucho esfuerzo físico en la articulación de tobillo, sumado a esto todo el tiempo que estos bailarines tienen que dedicarle para poder ejecutar una buena técnica de baile; y solamente 1 bailarín refirió no presentar dolor.

TABLA N° 11.1

LOCALIZACIÓN DEL DOLOR EN LOS BAILARINES DE DANZA CLÁSICA DE “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA.

Localización del dolor	Frecuencia	Porcentaje
Borde externo del tobillo	5	25%
Parte interna del tobillo	1	5%
Región posterior del tobillo	6	30%
Dedos de los pies	2	10%
Dorso del pie	2	10%
Región lateral del tobillo	2	10%
Alrededor del tobillo	1	5%
No presenta	1	5%
Total	20	100%

Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.



Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.

*Para facilitar la lectura de los resultados se desglosaron los cinco parámetros evaluados del dolor en cinco gráficos diferentes.

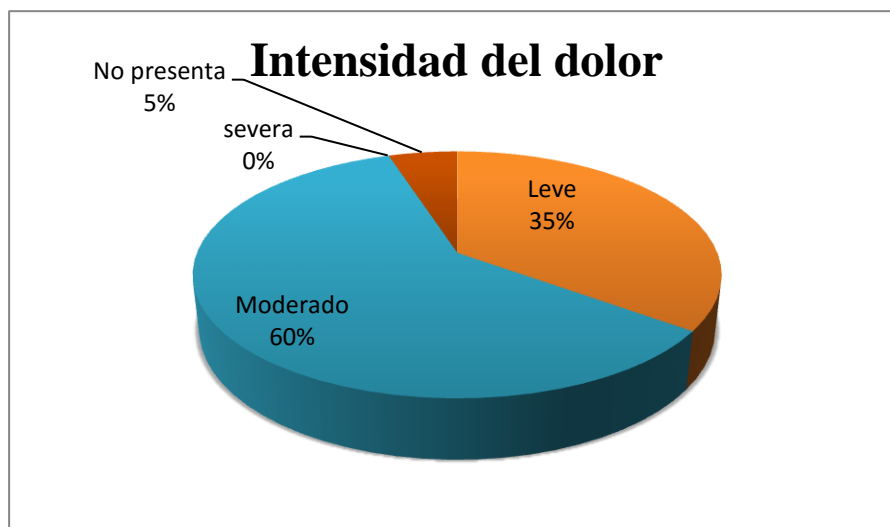
Análisis de datos: De los 20 bailarines evaluados cinco presentaron dolor en el borde externo del tobillo, uno en la parte interna del tobillo, seis refirieron dolor en la región posterior del tobillo, dos manifestaron dolor en los dedos, dos en el dorso del pie, dos en la región lateral del tobillo, dos alrededor del tobillo y solamente uno no presentó dolor en la evaluación. Esto se debe a que esta disciplina exige mantener por tiempo prolongado en sobrecarga las estructuras óseas y musculo-ligamentosas del tobillo ya que es precisamente esta articulación la que soporta todo el peso del cuerpo y se encarga de coordinar los movimientos y mantener el equilibrio.

TABLA N° 11.2

INTENSIDAD DEL DOLOR QUE PRESENTAN LOS BAILARINES DE DANZA CLÁSICA DE “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA.

Intensidad del dolor	Frecuencia	Porcentaje
Leve	7	35%
Moderado	12	60%
Severo	0	0%
No presenta	1	5%
Total	20	100%

Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.



Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.

Análisis de los datos: De los veinte bailarines evaluados, siete presentaron una intensidad de dolor leve, doce manifestaron un dolor moderado, ninguno refirió un dolor severo y un bailarín refirió no presentar dolor alguno; como se ve reflejada en la gráfica, la mayoría refirieron presentar dolor leve y moderado en la articulación, esto debido a que el ballet exige muchos ensayos, funciones; sumado a esto todos los años de entrenamiento. Además

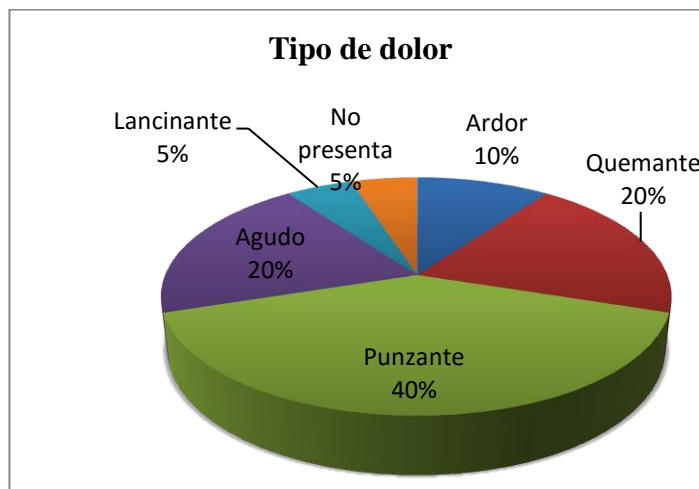
que para muchos de ellos es precisamente esta disciplina su forma de empleo lo cual exige de mucha responsabilidad como todo trabajador y ellos manifestaron que por esa misma razón muchas veces no pueden cumplir el periodo de reposos y así recuperarse de forma adecuada; Y así es como van pasando por alto las lesiones sin ser tratados.

TABLA N° 11.3

TIPO DE DOLOR QUE PRESENTAN LOS BAILARINES DE DANZA CLÁSICA DE “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA.

Tipo de Dolor	Frecuencia	Porcentaje
Ardor	2	10%
Quemante	4	20%
Punzante	8	40%
Agudo	4	20%
Lancinante	1	5%
No presenta	1	5%
Total	20	100%

Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.



Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.

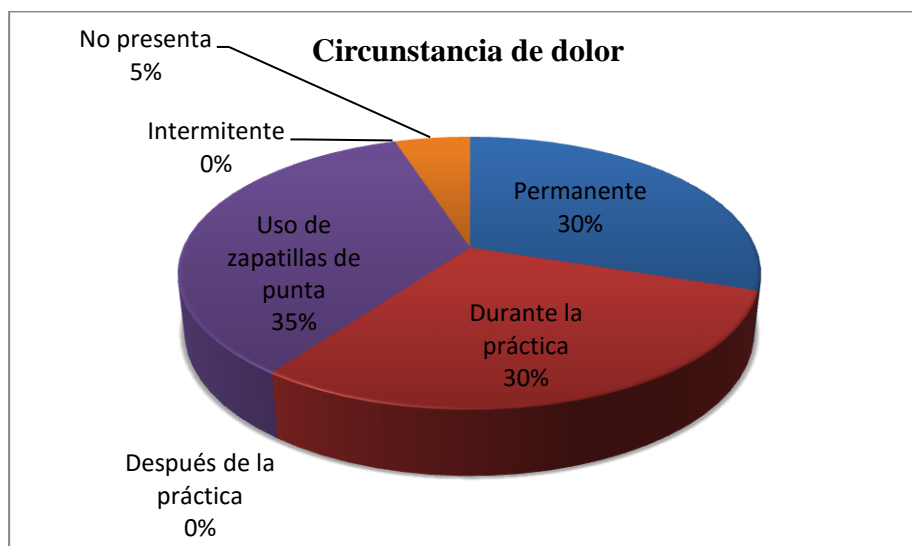
Análisis de los datos: De los veinte bailarines evaluados, dos manifestaron un dolor tipo ardor, cuatro tipo quemante, ocho tipo punzante, cuatro manifestaron un dolor agudo, uno lancinante y solamente uno refirió no presentar dolor alguno; Dependiendo del mecanismo de lesión así es el dolor que manifiestan y también de percepción de cada uno de los bailarines.

TABLA N° 11.4

CIRCUNSTANCIA DEL DOLOR QUE PRESENTAN LOS BAILARINES DE DANZA CLÁSICA DE “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA.

Circunstancias del dolor	Frecuencia	Porcentaje
Permanente	6	30%
Durante la práctica	6	30%
Después de la práctica	0	0%
Al adoptar la posición de punta	7	35%
Intermitente	0	0%
No presenta	1	5%
Total	20	100%

Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.



Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.

Análisis de los datos: De los veinte bailarines, seis presentaron dolor de forma permanente, seis durante la práctica, ninguno presenta dolor después de la práctica, siete refieren dolor al usar zapatillas de punta, ninguno manifestó presentar dolor de manera intermitente, y uno no presenta dolor en ninguna circunstancia. La mayoría de los bailarines

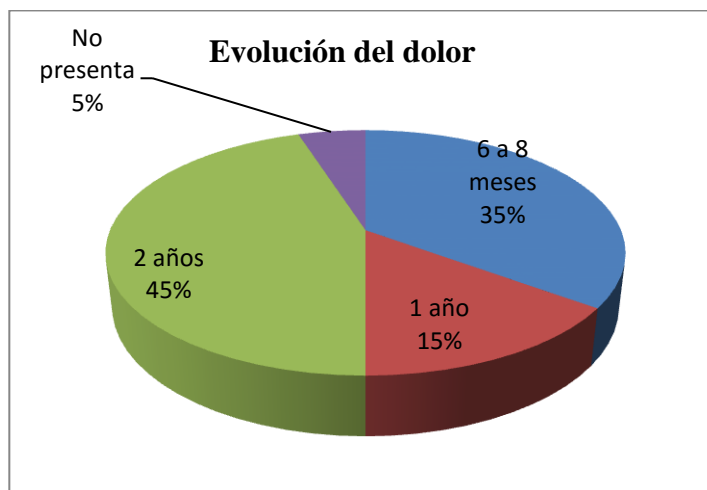
manifiestan sentir dolor en la circunstancias antes mencionadas esto debido al mal manejo de las lesiones y por no contar con un adecuado protocolo de tratamiento; sus articulaciones están de cierta manera tan dañadas que muchos de ellos manifestaron estar acostumbrados al dolor que presentaban al realizar sus ensayos o de forma permanente que hasta cierto punto lo ven como normal.

TABLA N° 11.5

EVOLUCIÓN DEL DOLOR EN LOS BAILARINES DE DANZA CLÁSICA DE “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA.

Evolución del dolor	Frecuencia	Porcentaje
6 a 8 meses	7	35%
1 año	3	15%
2 años	9	45%
No presenta	1	5%
Total	20	100%

Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.



Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia, instrumento 1.

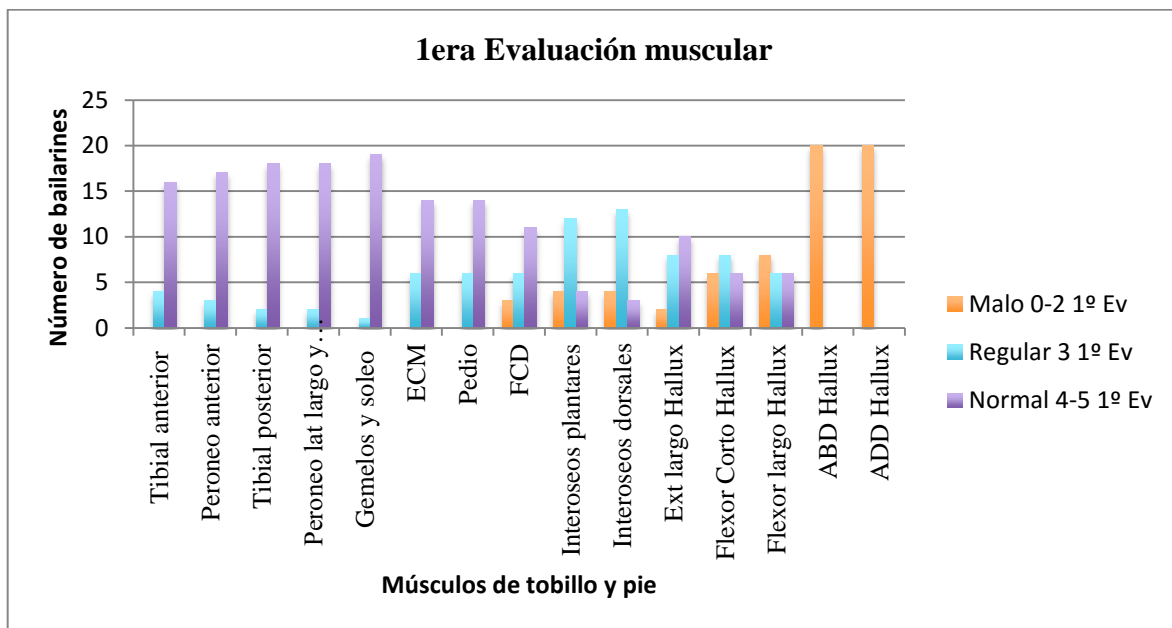
Análisis de datos: siete bailarines manifestaron una evolución del dolor de 6 a 8 meses, tres de 1 año, nueve con una evolución del dolor de 2 años y uno que no presenta dolor. Es decir que en la mayoría de estos bailarines el dolor ha ido evolucionando de manera progresiva esto debido a que el dolor se ha vuelto crónico, por la constancia que deben tener en su trabajo y las horas de clase y presentaciones y por supuesto por todo el esfuerzo que esta disciplina exige.

TABLA N° 12

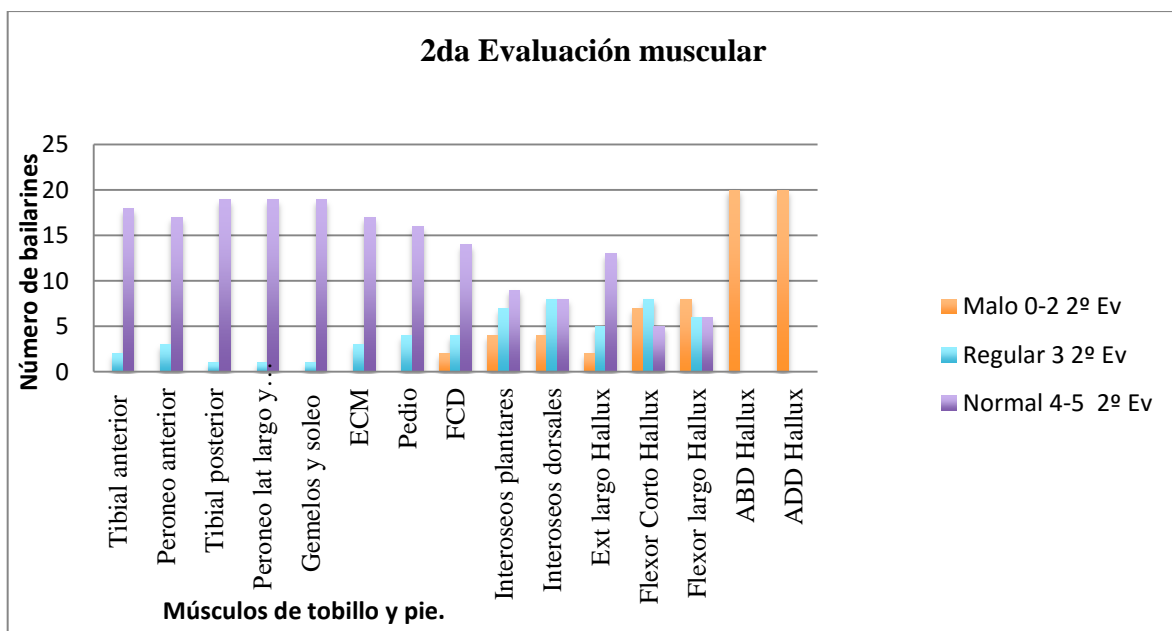
FUERZA MUSCULAR DE TOBILLO Y PIE DE LOS BAILARINES/AS DE DANZA CLÁSICA “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA.

Músculo / fuerza	Malo 0-2		Regular 3		Normal 4-5	
	1° Ev	2° Ev	1° Ev	2° Ev	1° Ev	2° Ev
	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia
Tibial anterior	0	0	4	2	16	18
Peroneo anterior	0	0	3	3	17	17
Tibial posterior	0	0	2	1	18	19
Peroneo lat largo y corto	0	0	2	1	18	19
Gemelos y soleo	0	0	1	1	19	19
ECM	0	0	6	3	14	17
Pedio	0	0	6	4	14	16
FCD	3	2	6	4	11	14
Interoseos plantares	4	4	12	7	4	9
Interoseos dorsales	4	4	13	8	3	8
Ext largo Hallux	2	2	8	5	10	13
Flexor Corto Hallux	6	7	8	8	6	5
Flexor largo Hallux	8	8	6	6	6	6
ABD Hallux	20	20	0	0	0	0
ADD Hallux	20	20	0	0	0	0

Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia/ test muscular de tobillo, instrumento 1.



Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia/ test muscular de tobillo, instrumento 1.



Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia/ test muscular de tobillo, instrumento 1.

*Para facilitar la lectura de las gráficas de test muscular se dividió en dos para visualizar la comparación entre ambas evaluaciones.

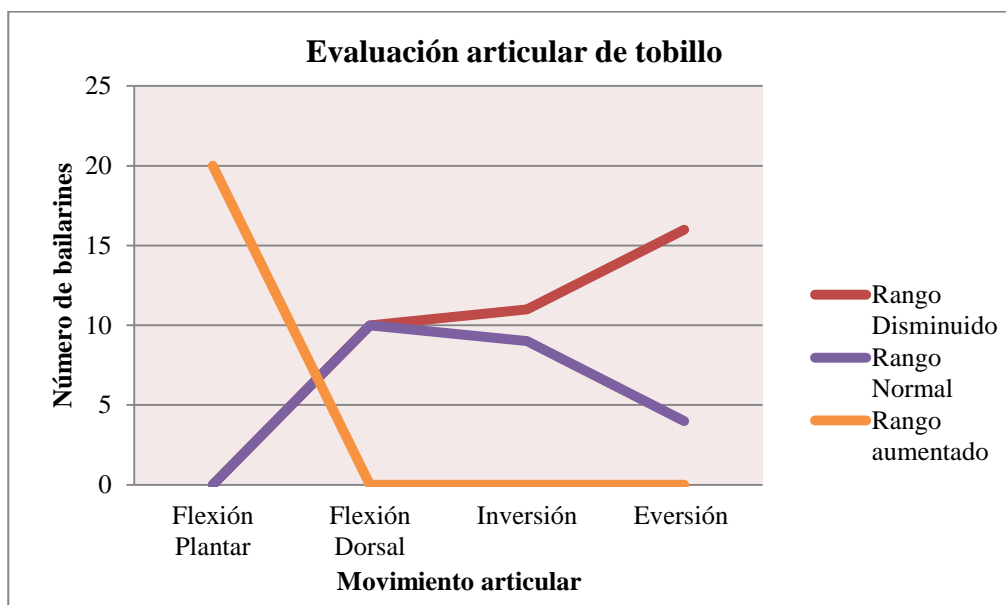
Análisis de datos: En la primera gráfica se ve reflejado que la fuerza muscular del tobillo en los bailarines al momento de la primera evaluación, encontrando que el grupo muscular con mayor fuerza era los flexores plantares de tobillo ya que son los encargados y con mayor participación al realizar “relevé” que es un paso de uso frecuente por no decir el más básico. No siendo el caso de los músculos propios del hallux e intrínsecos del pie que se encontraban en el rango de grados 0-2, podría parecer que son estos quienes hacen el mayor trabajo pero en realidad solo son de soporte y carga, pero quienes realizan el mayor esfuerzo muscular y de estabilizar son los músculos de tobillo entiéndase por flexores plantares y dorsales, eversores e inversores. En la segunda grafica se muestra la reevaluación muscular luego del uso del vendaje y el ejercicio propioceptivo, donde se observa que no hubo un mayor cambio en la fuerza muscular porque ellos se mantienen normalmente en entrenamiento y deben de tener la fuerza necesaria para llevar a cabo pasos que requieren su propio peso por tiempos prolongados.

TABLA N° 13

EVALUACIÓN ARTICULAR DE TOBILLO, DE LOS 20 BAILARINES/AS DE “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA DE EL SALVADOR.

Evaluación articular	Normal	%	Disminuido	%	Aumentado	%	Total
Flexión Plantar	0	0%	0	0%	20	100%	100%
Flexión Dorsal	10	50%	10	50%	0	0%	100%
Inversión	9	45%	11	55%	0	0%	100%
Eversión	4	20%	16	80%	0	0%	100%

Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia/ test muscular de tobillo, instrumento 1.



Fuente: Ficha de evaluación de fisioterapia/test articular de tobillo, instrumento 1.

Análisis de datos: El arco articular que está aumentado en la mayoría de los/as bailarines/as es la Flexión plantar, en las mujeres por el uso de las zapatillas de punta y en hombres por que en la danza se habla de “mantener la línea” que consiste en una alineación perfecta de las articulaciones de miembro inferior que se extiende a través de los muslos, las piernas y los pies, alineando las rodillas con la pelvis y los pies, la rótula estará por encima del segundo y

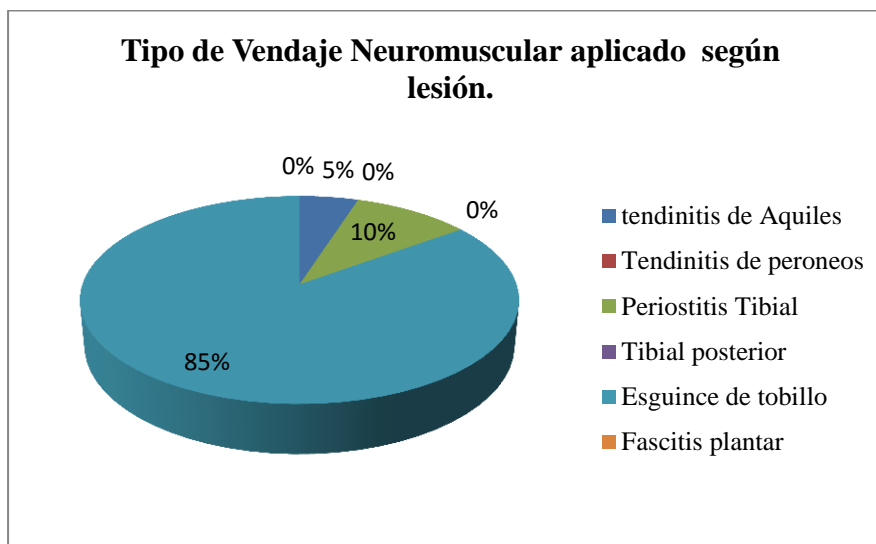
tercer dedos del pie, el tobillo se encuentra perpendicular al piso, de manera que el pie no debe posicionarse ni en inversión o eversión y debe ser mantenida ya sea con las rodillas flexionadas o extendidas, En cuanto a la flexión dorsal e inversión presentan rangos disminuidos pero funcionales ya que no son movimientos incluidos en la técnica.

TABLA N° 14

APLICACIÓN DEL VENDAJE NEUROMUSCULAR SEGÚN LESIÓN EN LOS BAILARINES DE DANZA CLÁSICA DE “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA DE EL SALVADOR.

Aplicación del vendaje neuromuscular según lesión	Frecuencia	Porcentaje
tendinitis de Aquiles	1	5%
Tendinitis de peroneos	0	0%
Periostitis Tibial	2	10%
Tibial posterior	0	0%
Esguince de tobillo	17	85%
Fascitis plantar	0	0%
Total	20	100%

Fuente: Guía de aplicación de Vendaje Neuromuscular en tobillo, instrumento 3



Fuente: Guía de aplicación de Vendaje Neuromuscular en tobillo, instrumento 3.

Análisis de datos: Después de realizar la evaluación de fisioterapia se decidía la técnica más conveniente según las lesiones encontradas, siendo la más común el esguince de tobillo; por lo que se decidió utilizar la técnica ligamentosa para esguince de tobillo que proporcionaba un mayor grado de soporte a la articulación que brindaba una mayor sensación de seguridad y estabilidad a los bailarines durante los ensayos y al momento de

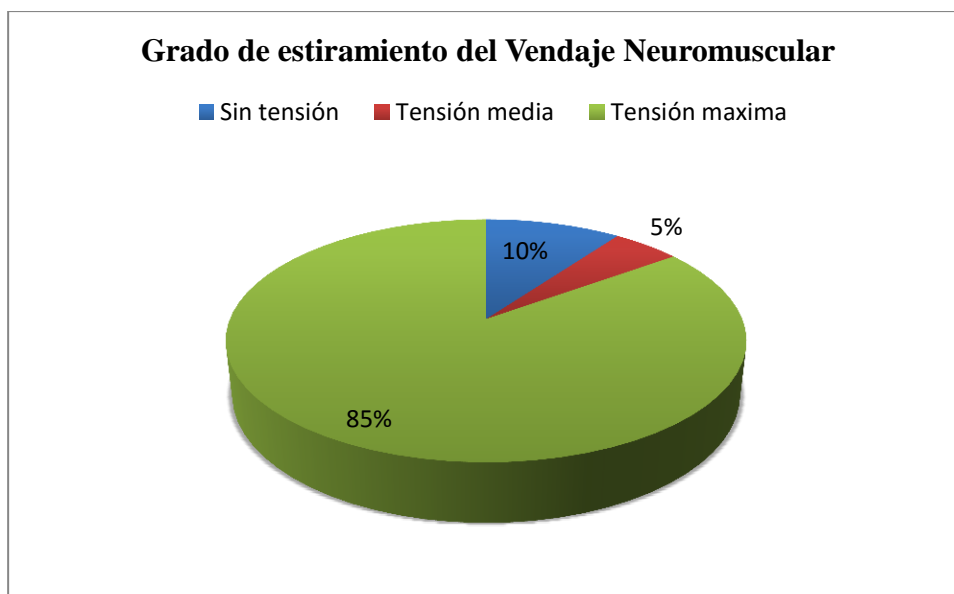
realizar la rutina de ejercicios propioceptivos. Otras técnicas utilizadas fueron la aplicación para tendinitis de Aquiles y para periostitis tibial.

TABLA N° 14.1

GRADO DE TENSIÓN DEL VENDAJE NEUROMUSCULAR.

Grado de tensión del vendaje Neuromuscular	Frecuencia	Porcentaje
Sin tensión	2	10%
Tensión media	1	5%
Tensión máxima	17	75%
Total	20	100%

Fuente: Guía de aplicación de Vendaje Neuromuscular en tobillo, instrumento 3



Fuente: Guía de aplicación de Vendaje Neuromuscular en tobillo, instrumento 2.

Análisis de datos: el 85% de las aplicaciones que se realizaron requerían un grado de tensión máxima al ser la más frecuente la técnica ligamentosa para esguince de tobillo; al tener mayor grado de tensión había una mayor estimulación mecanoreceptora y regeneración de estos, brindando una sensación de adecuada estabilidad. Se realizó una aplicación con tensión media porque era una técnica dirigida principalmente para tratar el dolor en el tendón de Aquiles al igual que en la técnica para periostitis tibial que no requiere ningún grado de tensión.

EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LA ESTABILIDAD DE TOBILLO POR PRUEBAS.

TABLA No 15.1

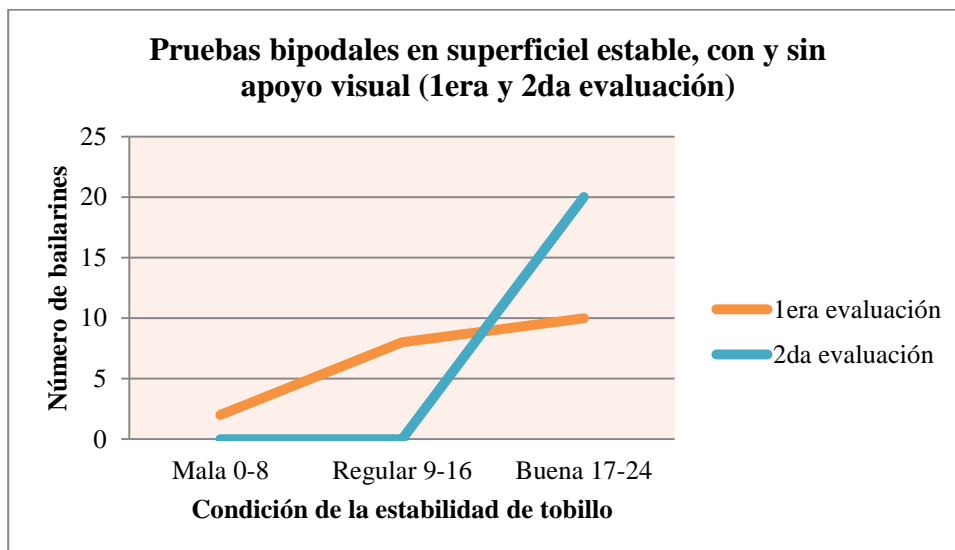
RESULTADOS DE LAS PRUEBAS BIPODALES EN SUPERFICIE ESTABLE, CON Y SIN APOYO VISUAL EN LOS BAILARINES DE DANZA CLÁSICA DE “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA.

Pruebas bipodales en superficie estable con apoyo visual.	1° evaluación	2° evaluación
Malo 0-3	3	0
Regular 4-7	7	0
Bueno 8-12	10	20
Total	20	20

Pruebas bipodales en superficie estable sin apoyo visual.	1° evaluación	2° evaluación
Malo 0-3	2	0
Regular 4-7	11	7
Bueno 8-12	7	13
Total	20	20

Pruebas bipodales en superficie estable con y sin apoyo visual	Mala 0-8	%	Regular 9-16	%	Buena 17-24	%	Total	%
1era evaluación	2	10%	8	40%	10	50%	20	100%
2da evaluación	0	0%	0	0%	20	100%	20	100%

Fuente: Instrumento de evaluación de la estabilidad de tobillo, instrumento 2.



Fuente: Instrumento de evaluación de la estabilidad de tobillo, instrumento 2.

Análisis de datos: La tabla anterior muestra una comparación entre la condición de la estabilidad de tobillo previa a la aplicación del protocolo de tratamiento y la condición posterior al tratamiento, en la primera evaluación 2 bailarines tenían mala condición de estabilidad, 8 regular y 10 en buena condición, al reevaluar a los/as bailarines/as luego de la intervención se notó una gran mejoría al encontrarse en todos una buena condición. Estas pruebas podrían parecer sencillas ante la exigencia que implicaba realizarlas con el apoyo visual, sin embargo, al quitar el apoyo visual aumentaban el trabajo neuromuscular y ligamentoso en la articulación; pero la aplicación del vendaje neuromuscular estimuló la propiocepción en la articulación, además de aumentar la estabilidad articular que les proporcionó seguridad para poder realizar los ejercicios propioceptivos con menos dificultad y logrando así resultados eficaces en cada uno de los/las bailarines.

TABLA N° 15.2

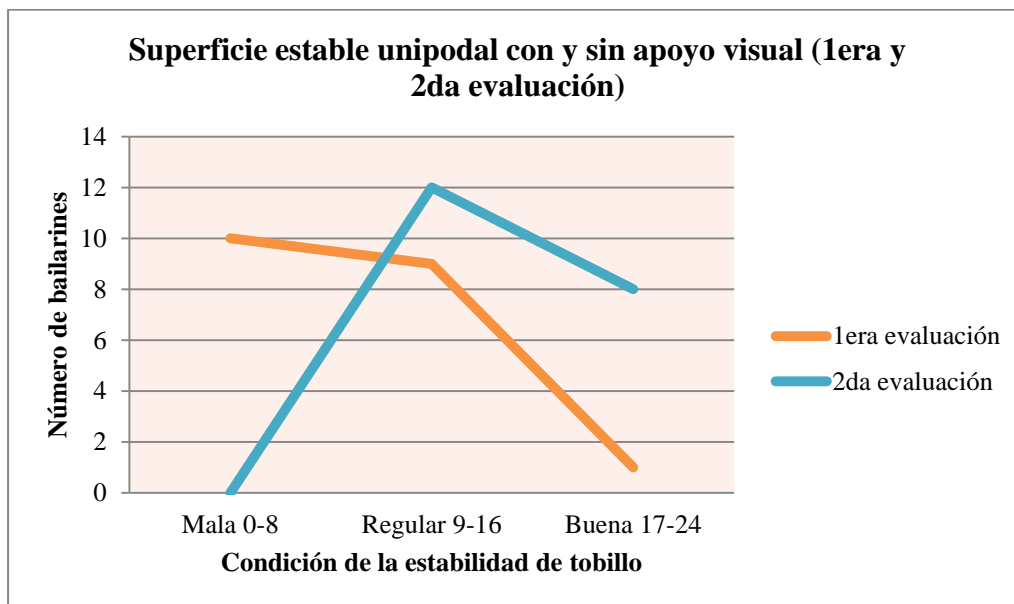
PRUEBAS UNIPODALES EN SUPERFICIE ESTABLE, CON Y SIN APOYO VISUAL EN LOS BAILARINES DE DANZA CLÁSICA DE “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA.

Pruebas unipodales en superficie estable con apoyo visual.	1° evaluación	2° evaluación
Malo 0-3	6	0
Regular 4-7	6	4
Bueno 8-12	8	16
Total	20	20

Pruebas unipodales en superficie estable sin apoyo visual.	1° evaluación	2° evaluación
Malo 0-3	10	0
Regular 4-7	9	15
Bueno 8-12	1	5
Total	20	20

Pruebas unipodales en superficie estable con y sin apoyo visual	Mala 0-8	%	Regular 9-16	%	Buena 17-24	%	Total	%
1era evaluación	10	50%	9	45%	1	5%	20	100%
2da evaluación	0	0%	12	60%	8	40%	20	100%

Fuente: Instrumento de evaluación de la estabilidad de tobillo, instrumento 2.



Fuente: Instrumento de evaluación de la estabilidad de tobillo, instrumento 2.

Análisis de datos: la tabla anterior muestra una comparación entre la condición de la estabilidad de tobillo previa a la aplicación del protocolo de tratamiento y la condición posterior al tratamiento, en la primera evaluación 10 bailarines tenían una mala condición de estabilidad, 9 regular y 1 en buena condición, al reevaluar a los/as bailarines/as luego de la intervención había una diferencia: nadie se encontraba en mala condición, 12 regular y 8 en buena, pero dentro de los límites inferiores de puntaje. Estas pruebas unipodales son posturas que usualmente practican, pero la base de sustentación está en la cabeza de los metatarsianos y al someterlos al apoyo completo del pie y al cambiar de la postura “en-dehor” a una postura anatómica les creaba incomodidad y perdían la estabilidad, es por ello que en este tipo de bailarines se ve la necesidad de aplicar el vendaje neuromuscular debido al efecto que este tiene sobre el soporte articular y también por el estímulo de los propioceptores, que confieren al organismo la capacidad de percibir la posición y el movimiento de sus estructuras sobre todo en el sistema musculoesquelético y así poderles brindar una mejor postura articular, la estabilidad de la misma y de esta manera poder realizar sin dificultad los ejercicios propuestos y prevenir lesiones al momento de ejecutarlos.

TABLA N° 15.3

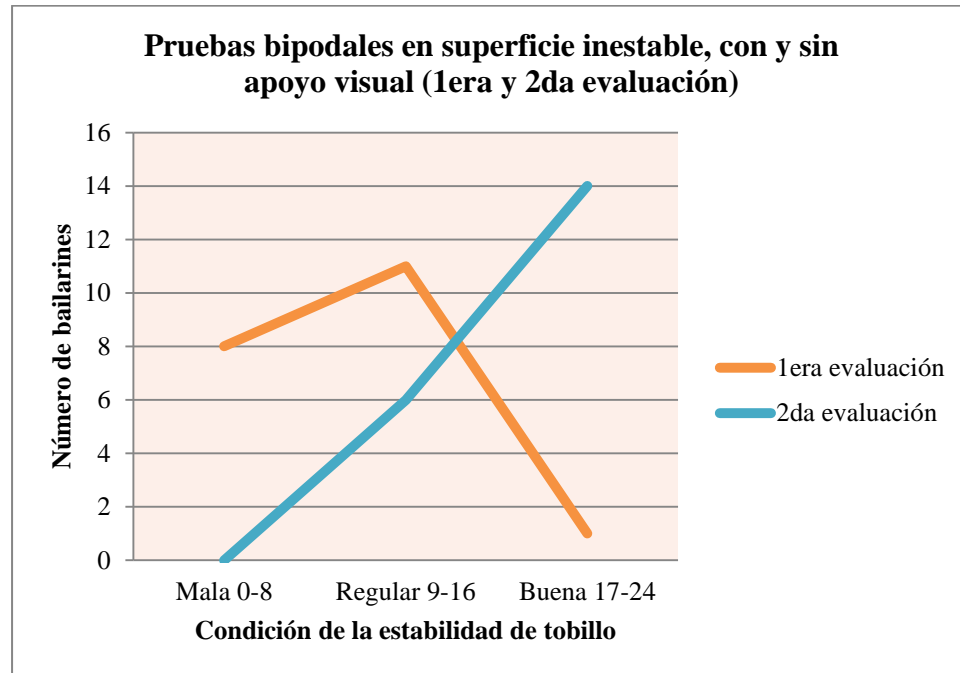
PRUEBAS BIPODALES EN SUPERFICIE INESTABLE, CON Y SIN APOYO VISUAL EN LOS BAILARINES DE DE DANZA CLÁSICA DE “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA.

Pruebas bipodales en superficie inestable con apoyo visual.	1° evaluación	2° evaluación
Malo 0-3	1	0
Regular 4-7	7	0
Bueno 8-12	12	20
Total	20	20

Pruebas bipodales en superficie inestable sin apoyo visual.	1° evaluación	2° evaluación
Malo 0-3	13	0
Regular 4-7	6	15
Bueno 8-12	1	5
Total	20	20

Pruebas bipodales en superficie inestable, con y sin apoyo visual	Mala 0-8	%	Regular 9-16	%	Buena 17-24	%	Total	%
1era evaluación	8	40%	11	55%	1	5%	20	100%
2da evaluación	0	0%	6	30%	14	70%	20	100%

Fuente: Instrumento de evaluación de la estabilidad de tobillo, instrumento 2.



Fuente: Instrumento de evaluación de la estabilidad de tobillo, instrumento 2.

Análisis de datos: la tabla anterior muestra una comparación entre la condición de la estabilidad de tobillo previa a la aplicación del protocolo de tratamiento y la condición posterior al tratamiento, en la primera evaluación 8 bailarines tenían una mala condición de estabilidad, 11 regular y 1 en buena condición, al reevaluar a los/as bailarines/as luego de tratarlos hubo una mejoría manteniéndose siempre dentro de los límites inferiores de puntaje, encontrándose 6 con una condición regular y 14 con buena condición. El cambio de superficie implicaba un mayor grado de exigencia para la articulación de tobillo, a pesar de la dificultad de estas pruebas, se obtuvieron mejores puntajes en las que mantenían los miembros superiores al frente y hacia arriba ya que son posiciones a las que están muy acostumbrados. El vendaje neuromuscular en estas pruebas jugó un papel muy importante debido a que les generaba conciencia de la articulación que se quería trabajar y a la vez que ellos sentían más seguridad al realizar las pruebas y saber que su articulación estaba más protegida y estable.

TABLA N° 15.4

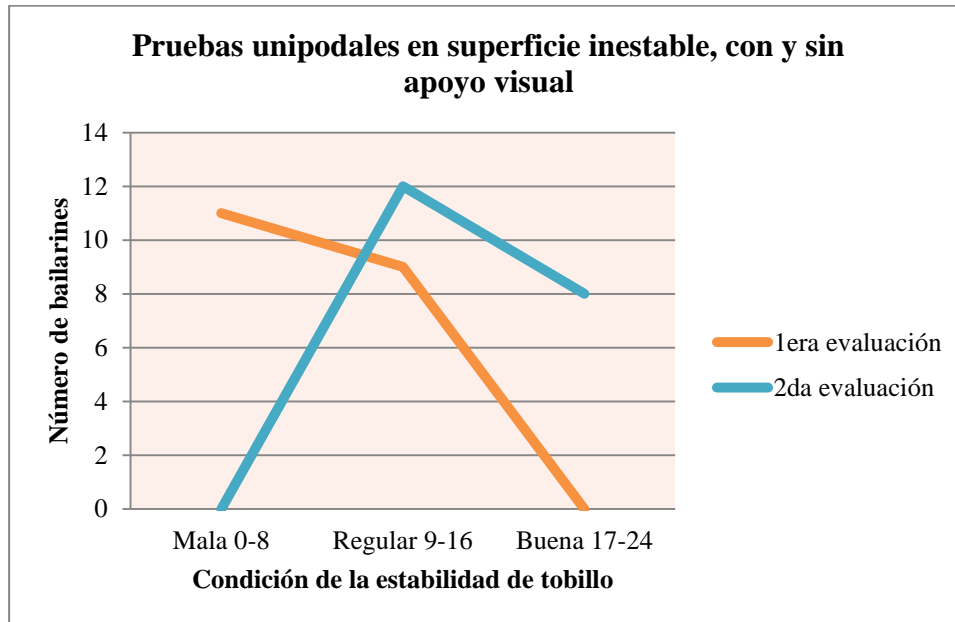
RESULTADOS DE LAS PRUEBAS UNIPODALES EN SUPERFICIE INESTABLE, CON Y SIN APOYO VISUAL EN LOS BAILARINES DE DANZA CLÁSICA DE “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA.

Pruebas unipodales en superficie inestable con apoyo visual.	1° evaluación	2° evaluación
Malo 0-3	4	0
Regular 4-7	11	0
Bueno 8-12	5	20
Total	20	20

Pruebas unipodales en superficie inestable sin apoyo visual.	1° evaluación	2° evaluación
Malo 0-3	15	1
Regular 4-7	5	16
Bueno 8-12	0	3
Total	20	20

Pruebas unipodales en superficie inestables, con y sin apoyo visual.	Mala 0-8	%	Regular 9-16	%	Buena 17-24	%	Total	%
1era evaluación	11	55%	9	45%	0	0%	20	100%
2da evaluación	0	0%	12	60%	8	40%	20	100%

Fuente: Instrumento de evaluación de la estabilidad de tobillo, instrumento 2.



Fuente: Instrumento de evaluación de la estabilidad de tobillo, instrumento 2.

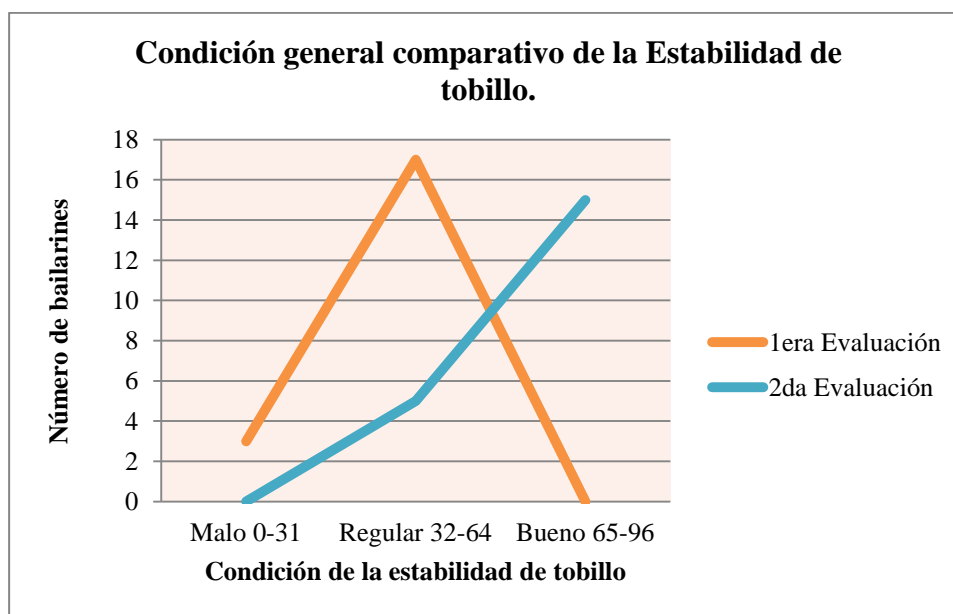
Análisis de datos: la tabla muestra una comparación entre la primera y segunda evaluación de la estabilidad de tobillo correspondientes a estas pruebas. En la primera evaluación 11 de los/as bailarines/as tenían una mala condición de estabilidad de tobillo, 9 regular y ninguno logró obtener un puntaje que lo clasificará como bueno. Luego de la aplicación del tratamiento a la reevaluación se vio un cambio notorio siendo ahora 12 en condición regular y 8 en buena manteniéndose en los límites inferiores de esta clasificación. Estas pruebas representaban el mayor grado de dificultad de toda la evaluación, por lo tanto, era muy difícil obtener una buena condición de estabilidad.

TABLA N° 15.5

CONDICIÓN GENERAL COMPARATIVO DE LA ESTABILIDAD DEL TOBILLO DE 1ª y 2ª EVALUACIÓN, DE LOS 20 BAILARINES/AS DE “PÁNUK” CENTRO DE DANZA Y COMPAÑÍA NACIONAL DE DANZA DE EL SALVADOR.

Condición gral comparativa	Malo 0-31	%	Regular 32-64	%	Bueno 65-96	%	Total	%
1era Evaluación	3	15%	17	85%	0	0%	20	100%
2da Evaluación	0	0%	5	25%	15	75%	20	100%

Fuente: Instrumento de evaluación de la estabilidad de tobillo, instrumento 2.



Fuente: Instrumento de evaluación de la estabilidad de tobillo, instrumento 2.

Análisis de datos: En resumen, la tabla muestra los resultados comparativos de la primera y segunda evaluación tomando como base los resultados de cada prueba, en la primera evaluación los/as bailarines/as correspondientes a cada clasificación eran: 3 con mala condición y 17 regular. Después de la intervención se vio un cambio notorio ya que nadie obtuvo una clasificación mala.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

- ◆ La eficacia del ejercicio propioceptivo combinado con el vendaje neuromuscular para el tratamiento de la estabilidad funcional de tobillo, funciona en la medida que el/la bailarín/a a era constante en la realización del programa de entrenamiento junto a la aplicación del vendaje neuromuscular, en una relación, a mayor frecuencia se observan mejores resultados.
- ◆ Al iniciar con la evaluación de fisioterapia para saber las condiciones físicas en las que se encontraban los/as bailarines/as, entre estas la presencia de deformidades en la región de tobillo, el tipo de lesión que padecían con más frecuencia, siendo esta el esguince de tobillo; así como la fuerza muscular en donde no se creía que podía existir debilidad y afectaría la estabilidad de tobillo. Además, la mayoría de lesiones encontradas se dan por falta de un calentamiento previo a las clases y a la práctica de la danza clásica, la prevalencia de estas se da por la falta de un diagnóstico y tratamiento fisioterapéutico porque no se cuenta con un profesional en área o porque dicho tratamiento ha sido inadecuado para el tipo de lesiones que sufren.
- ◆ Entre los beneficios obtenidos que se pueden evidenciar en los participantes son lograr una correcta alineación articular de tobillo proporcionada por la corrección que el vendaje neuromuscular proveía a dicha articulación, una mejor conciencia corporal de tobillo y pie, un mayor grado de estabilidad evidenciado en la segunda evaluación de estabilidad de tobillo. Los participantes manifestaron sentir más estabilidad al realizar pasos unipodales sobre el pie afecto, mayor fijeza en la articulación de tobillo.
- ◆ Las evaluaciones comparativas tanto musculares como articulares, no hubo mayor cambio en los rangos articulares sin embargo los grados musculares tuvieron una leve mejoría o se mantuvieron normales. Con respecto a la evaluación comparativa de la estabilidad de tobillo, en general se obtuvieron resultados altamente satisfactorios aun que con puntajes bajos dentro de los límites superiores de cada clasificación a la que

ascendieron; también se concluye que de haberse aplicado el protocolo de tratamiento durante un periodo de tiempo mayor al establecido para esta investigación se pudo haber conseguido resultados excelentes.

RECOMENDACIONES

A los bailarines y bailarinas:

- ◆ Realizar las tres etapas del calentamiento antes de iniciar sus clases o presentaciones; siendo estas la fase de activación (ejercicios de carácter general que implican la globalidad del organismo), fase de movilidad músculo- articular (ejercicios de carácter estático y dinámico dirigidos a la movilidad específica de cada segmento corporal) y la fase de ajuste medio-ambiental (ejercicios en la barra, específicos a la técnica de la danza clásica).
- ◆ Que al sufrir una lesión acudir a un médico especialista para que se le prescriba un tratamiento adecuado y oportuno, así también, respetar las indicaciones que se le den para evitar una complicación en la lesión y guardar reposo si fuera necesario.
- ◆ Hacer uso de medios físicos (hielo, agua tibia, etc.) al igual que los ejercicios aprendidos durante la intervención de fisioterapia.

A la Compañía Nacional de Danza y Pánuk Centro de Danza:

- ◆ En el caso de los bailarines de la Compañía nacional de Danza, las autoridades pertinentes deberían proveer el equipo adecuado (zapatillas de punta o media punta y protectores de dedos) para las clases, ensayos y presentaciones y así resguardar la integridad física de los y las bailarinas/es. Y en el caso de Pánuk los padres son quienes deberían velar por llevar a cabo esta recomendación.
- ◆ Se sugiera la contratación de profesionales en el área de fisioterapia para tratar adecuadamente las lesiones de los y las bailarinas/es, estos profesionales deben permanecer dentro de las instalaciones y durante presentaciones fuera de ellas para una intervención inmediata, seguimiento y prevención de nuevas lesiones.
- ◆ Luego de haber visto el efecto que tuvo el vendaje neuromuscular en sus lesiones y la sensación de estabilidad que proporcionó, se recomienda acudir a un profesional para la aplicación de este, o en su defecto, realizar la autoaplicación ya que fueron entrenados para poder realizarlo.

A los profesionales en el área de Fisioterapia:

- ◆ Conocer e interesarse por las Artes Escénicas, ya que es un área que en nuestro país aun no es tomada como parte de la población en el campo de trabajo de un/a fisioterapeuta.
- ◆ No generalizar al momento de establecer un protocolo de tratamiento para las lesiones de esta población y así brindar una atención integral y adecuada según los mecanismos de lesión.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Meses	Feb				Mar				Abr				May				Jun				Jul				Ago				Sep				Oct							
Actividad por semana	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Capítulo I y II																																								
Operacionalización de variables																																								
Diseño metodológico																																								
Evaluación y selección de la muestra																																								
Ejecución del protocolo de intervención																																								
Tabulación y análisis de resultados																																								
Informe final																																								

PRESUPUESTO

Materiales	Cantidad	Precio Unitario	Total
Papelería	1	\$5.00	\$40.00
Impresiones	250	\$0.05	\$12.50
Impresora	1	\$75.00	\$75.00
Servicios de internet	-	\$15.00	\$15.00
Dispositivo USB	1	\$10.00	\$10.00
Cámara digital	1	\$150.00	\$150.00
Tinta	1	\$20.00	\$20.00
Vendaje Neuromuscular	20	\$20.00	\$400.00
Bandas elásticas	2	\$15.00	\$30.00
Tabla de Freeman	1	\$15.00	\$15.00
Tabla de Freeman modificada	1	\$20.00	\$20.00
Estabilizadores	2	\$25.00	\$50.00
Aplicación para tabla de freeman	1	\$100.00	\$100.00
Viáticos	3	\$100.00	\$300.00
Total		\$570.05	\$1237.50

Bibliografía

1. Secretaría de la Cultura [internet] El Salvador, Compañía Nacional de Danza ultima actualizacion junio 2015 [Citado 30 de mayo]; Disponible en:
<http://mi.cultura.gob.sv/index.php/informacion/dependencias/expresiones-artisticos-culturales/109-compania-nacional-de-danza>
1. .El Diario de Hoy [artículo de periódico] Escena & Artes, Una vida dedicada a la danza; Fecha de publicación: viernes 20 de marzo de 2015, páginas 116-117
2. Tortora Gerard J, Derrickson Bryan, Capitulo 8 Sistema esquelético apendicular, Anatomía y Fisiología Humana, 11⁰ edición, Caracas, Bogotá, Madrid; México, Editorial Médica Panamericana, año 2011, paginas 234-260. (Anatomía de tobillo y pie)
3. Moore Keith L. , Dalley II Arthur F., Capitulo 5 Miembro inferior, Anatomía con Orientación Clínica, 5⁰ edición, México, Editorial Médica Panamericana , año 2006, paginas 554-633.
4. Kolt Gregory S, Snyder-Mackler Lynn, Capitulo 23 Tratamiento de las lesiones deportivas regionales tobillo y pie, Fisioterapia del Deporte y el Ejercicio, 1⁰ edición, España, Editorial Elsevier, año 2004, paginas 455-470.
5. McRae Ronald, Capitulo 12 El Tobillo, España , Editorial Elsevier, 5⁰ edición, año 2005, paginas 256-268
6. UCLM: Universidad de Castilla, La Mancha [Internet] España; J M Fernández; actualizado 30 abril 2015 [citado 24 marzo 2015] propiocepción; disponible en:
[https://www.uclm.es/profesorado/jmfernandez/archivos% 20varios/propiocepcion.pdf](https://www.uclm.es/profesorado/jmfernandez/archivos%20varios/propiocepcion.pdf)
7. Gyton Hall; Sensibilidades Somáticas , 10 Organización general, sensaciones táctiles y posicional: Elsevier. Tratado de fisiología médica 12ª Edición, España 2011, páginas 571-582

8. Snell, Richard S; Fibras nerviosas, nervios periféricos, terminaciones receptoras y efectoras, dermatomas y actividad muscular; Medica Panamericana; neuroanatomía clínica 5ta edición Argentina 2003 paginas 75-136
9. Neurospicol.org [internet] Barcelona, neurospicol; última actualización 1 octubre 2003 [citada 9 de abril de 2015] sistema vestibular-equilibrio; disponible en: <https://www.neurospicol.org/Np/sisves.htm>
10. E. Sanz, R. De Guzmán, C. Cerverón, Influencia visual en el control postural: Hospital Casa de Salud, servicio de otorrinolaringología [Documento de Word] ; Valencia, España 2009 páginas 13-15
11. Efisioterapia.net [internet] España; Francisco Tarantino, Efisioterapia 2001; última actualización 19 mayo 2015 [citado 3 mayo 2015]; propiocepción bases teóricas, disponible en: <https://www.efisioterapia.net/articulos/propiocepcion-introduccion-teorica>
12. KINEWEB.es [Internet] España; María Teresa Norniella; última actualización, en el 2011; [citado 15 abril 2015]. Kinesiotape-Vendaje Neuromuscular; disponible en <http://www.kineweb.es/kinesiology-tape-vendaje-neuromuscular.html>
13. AEVNM [Internet] Madrid España; Doctor Castelo; última actualización 6 de febrero de 2014; [citado 8 abril 2015]. Papel de las fascias, disponible en: <http://www.formacion@aevnm.es>
14. KINECORPORATION kinesiología para todos [Internet] España; Vendaje Funcional; última actualización 3 junio 2014; [citado 10 abril 2015]. Principios para aplicar el vendaje neuromuscular; disponible en: <http://kinecorporation.blogspot.com/p/quienes-somos.html>
15. Danza Ballet [Internet] España, Barcelona, Danza Ballet; última actualización 5 de junio 2006; [Citado 12 abril 2015] historia del ballet clásico; disponible en <https://www.danzaballet.com/historia-del-ballet/>

16. Bailarinas [internet] España; Vladimir Guelbert, danza ballet revista de colección nº 5, 2012 [citado 12 abril 2015] Escuelas de Ballet y sus métodos. Disponible en: [https://www.bailarinaseu/las-escuelas-de-ballet-y-sus-metodos-\(I,II,III,IV\)-parte/](https://www.bailarinaseu/las-escuelas-de-ballet-y-sus-metodos-(I,II,III,IV)-parte/)
17. Wikipedia [internet] EEUU, última actualización 26 marzo 2015 [citada el 15 abril 2015] zapatillas de ballet; disponible en https://es.wikipedia.org/wiki/zapatillas_de_ballet
18. Danza Ballet [Internet] España, Barcelona, Danza Ballet; última actualización 30 enero 2007, [citado 9 abril 2015]; técnica de ballet clásico; disponible en <https://www.danzaballet.com/técnica-del-ballet-clásico>
19. Amigos de la danza [internet] asociación cultural amigos de la danza Terpiscore; España 1999 [citada 10 mayo 2015] pasos y posiciones de ballet; disponible en https://www.amigosdeladanza.es/posicionesballet.htm#.vvqnYV_NBd
20. Elena CC, Francisco Ros; Fisioterapia en la lesión de la danza clásica Revista Fisioterapia UCAM 2005 [Citado el 18 abril 2015]; volumen 4 N°2, pag. 3-15; disponible en repositorio.ucam.edu/jspui/bitstream/10952/411/1/fisioter2005-4-2-3-15.pdf
21. UPDATE Software Ltd. [Internet] E.U. La Biblioteca Cochrane; última actualización 2007 [citado 19 abril 2015]. Inestabilidad funcional de tobillo; disponible en: www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacionadulto/intervenciones_para_el_tratamiento_de_la_inestabilidad_cronica_del_tobillo.pdf
22. T. Gallego Izquierdo, Capitulo 1 Antecedentes Históricos de la Fisioterapia, Bases Teóricas y Fundamentos de la Fisioterapia, 1⁰ edición, España, Editorial Médica Panamericana, año 2007, paginas 4-44.
23. Castellano del Castillo Miguel A., Volumen XXVI, España, Editorial Archivos de Medicina del Deporte; 2007; [actualizado 26-09-2009; citado 4-5-15]. Disponible en: http://femede.es/documentos/Revision_Rehabilitacion_297_132.pdf

ANEXOS



Ficha de Evaluación de Fisioterapia

Objetivo: la presente ficha tiene como propósito recabar información relacionada directamente con la condición física de los bailarines de “PÁNUK” Centro de Danza y Compañía Nacional de Danza, que forman parte de la muestra en estudio. No se omite manifestar que la información que se proporcione será manejada de manera estrictamente confidencial y forma parte del trabajo de grado para optar al título de Licenciadas en Fisioterapia y Terapia Ocupacional.

Indicaciones: el terapeuta leerá el objetivo de la guía de entrevista, para dar a conocer el propósito de la investigación luego se procederá a realizar la observación y evaluaciones para recolectar la información necesaria.

Datos Generales.

Nº: _____ Edad: _____ Sexo: _____

Tiempo como bailarín/a activo/a: _____

Diagnosticado: _____ No diagnosticado: _____

Tratado: _____ No tratado: _____

Fecha de evaluación: _____

1. Historia Clínica:

2. Evaluación Física.

a) Actitud postural: _____

b) Deformación: _____

3. Evaluación cutánea

a) Inflamación: _____ b) Edema: _____

c) estado de la piel: _____

4. Evaluación trófica: _____

5. Sensibilidad Profunda: propiocepción de posición y movimiento.

6. Dolor

a) Localización: _____

b) Intensidad: _____

c) Tipo: _____

d) Circunstancias: _____

e) Evolución del dolor: _____

7. Pruebas específicas

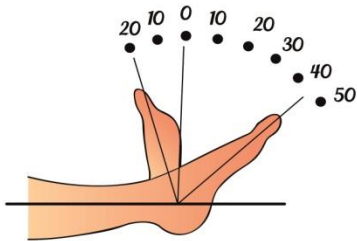
a) Test muscular de tobillo

b) Test articular de tobillo

Test Muscular de tobillo y pie

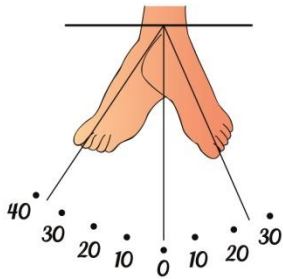
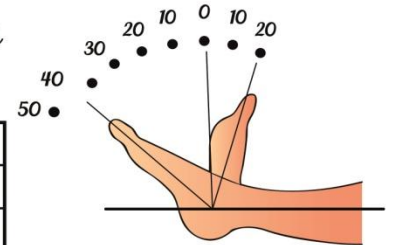
2° fecha	1° fecha	REGIÓN	ACCIÓN	MUSCULO	1° fecha	2° fecha
izq.	izq.				Der.	Der.
		Tobillo y pie	Flex dorsal + inversión	Tibial anterior		
			Flex dorsal + eversión	Peroneo anterior		
			Flex platar + inversión	Tibial posterior		
			Flex plantar + eversión	Peroneo lateral largo y corto		
			Flexión plantar	Gemelos y soleo		
			Extensión ITF	Ext común de los dedos		
			Extensión MTF	Pedio		
			Flexión ITFD	Flexor común de los dedos		
			Flexión ITPF	Flexor corto plantar		
			Add	Interóseos plantares		
			Abd	Interóseos dorsales y Abd del 5° dedo		
			Hallux	Extensión ITF	Extensor largo	
		Flexión ITF		Flexor largo		
		Flexión MTF		Flexor corto		
		Abd		abductor		
		Add		adductor		

Test articular de tobillo



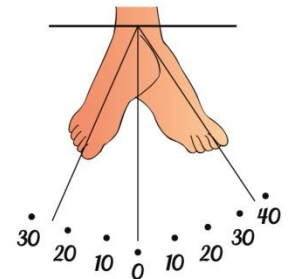
Flexión Plantar - Dorsiflexión de Tobillo

<i>Limitaciones</i>			
<i>Izquierdo</i>		<i>Derecho</i>	
<i>Flex.</i>	<i>Dors.</i>	<i>Flex.</i>	<i>Dors.</i>



Inversión - Eversión de pie

<i>Limitaciones</i>			
<i>Izquierdo</i>		<i>Derecho</i>	
<i>Inv.</i>	<i>Ever.</i>	<i>Inv.</i>	<i>Ever.</i>



Universidad de El Salvador
Facultad de Medicina
Escuela de Tecnología Médica
Licenciatura en Fisioterapia y
Terapia Ocupacional



Evaluación de la estabilidad de tobillo

Objetivo: Recolectar información sobre el grado de estabilidad de tobillo que puedan presentar los/as bailarines/as de “PÁNUK “ Centro de Danza y Compañía Nacional de Danza de El Salvador que forman parte de la muestra en estudio durante la evaluación haciendo uso de una tabla de Freeman modificada .

Indicaciones: La ejecutora someterá al/la bailarín/a a una serie de pruebas para evaluar la estabilidad de tobillo, se iniciara con pruebas en superficie estable y luego en superficie inestable en las que se harán pequeños estímulos para desestabilizar la posición, tendrá 3 intentos con una duración de 15 segundos cada uno; para esto el/la bailarín/a deberá estar descalzo; los datos obtenidos en cada prueba serán registrados por un sensor de movimiento y vaciados en una ficha para cada uno de ellos.

Datos Generales

No _____ Edad: _____ Sexo: ____ Fecha de evaluación: _____

Valores asignados según el puntaje obtenido en la prueba para identificar el nivel de inestabilidad del tobillo:

- ◆ 0-8 malo
- ◆ 9-16 regular
- ◆ 17-24 bueno





La suma del total de todos los resultados dará la pauta para calificar el grado de inestabilidad del tobillo de el/la bailarín/a

0-31 malo	32-64 regular	65-96 bueno
-----------	---------------	-------------



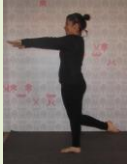
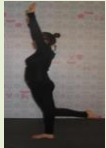
Fecha	Superficie estable bipodal	Superficie estable unipodal	Superficie inestable bipodal	Superficie inestable unipodal	Total



1. Pruebas en superficie estable bipodal con y sin apoyo visual



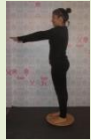

Pruebas	Intentos						Observación
	Con apoyo Visual			Sin apoyo Visual			
	1 ^{er}	2 ^{do}	3 ^{er}	1 ^{er}	2 ^{do}	3 ^{er}	
							
							
							
							

2. Pruebas en superficie estable bipodal con y sin apoyo visual

Pruebas	Intentos						Observación
	Con apoyo Visual			Sin apoyo Visual			
	1 ^{er}	2 ^{do}	3 ^{er}	1 ^{er}	2 ^{do}	3 ^{er}	
							
							
							
							



3. Pruebas en superficie inestable bipodal con y sin apoyo visual

Pruebas	Intentos						Observación
	Con apoyo visual			Sin apoyo visual			
	1 ^{er}	2 ^{do}	3 ^{er}	1 ^{er}	2 ^{do}	3 ^{er}	
							
							
							
							

4. Pruebas en superficie inestable unipodal con y sin apoyo visual

Pruebas	Intentos						Observación
	Con apoyo visual			Sin apoyo visual			
	1 ^{er}	2 ^{do}	3 ^{er}	1 ^{er}	2 ^{do}	3 ^{er}	
							
							
							
							



Guía de aplicación de VNM en tobillo

Objetivo: ésta guía tiene como propósito facilitar la selección de la técnica de aplicación del vendaje neuromuscular según las características y signos físicos que presenten los/as bailarines/as de “PÁNUK” Centro de Danza y Compañía Nacional de Danza de El Salvador que forman parte de la muestra en estudio.

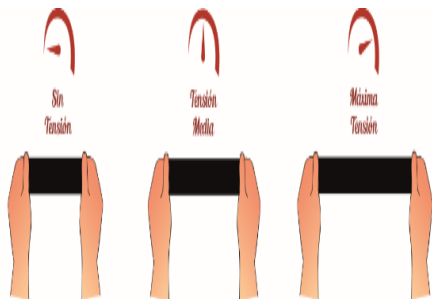
Indicaciones: el terapeuta seleccionara la técnica de aplicación de vendaje neuromuscular adecuada luego de haber realizado las evaluaciones previas a la aplicación de esta técnica.

Datos Generales.

Nº: _____ **Edad:** _____ **Sexo:** _____
Fecha 1era aplicación: _____ **Fecha de 2da aplicación:** _____

“Y” strips _____ “I” strips _____

Grado de estiramiento



Tibial posterior



Esguince



Fascitis plantar



tendinitis del aquiles



tendinitis del peroneo



tibial anterior



Programa de entrenamiento propioceptivo

Semana 1 (superficie estable en descarga)

1. contracción del musculo tríceps sural manteniendo la flexión plantar 10 repeticiones.
2. colocar una banda elástica en la planta del pie y realizar flexión plantar manteniendo durante 5 segundos 10 repeticiones
3. colocar la banda sobre el dorso del pie hacer flexión dorsal + inversión manteniendo la contracción durante 5 segundos 10 repeticiones
4. Colocar la banda sobre el borde interno del pie y realizar inversión manteniéndolos 5 segundos 10 repeticiones
5. Colocar la banda sobre el externo del pie y realizar eversión manteniendo 5 segundos 10 repeticiones
6. Sentado en unan silla con los pies apoyados en la tabla de freeman realizar movimientos de flexo- extensión 10 repeticiones
7. Sentado en una silla se coloca una toalla bajo el pie y tendrá que irla arrugando con los dedos
8. Sentado en una silla se coloca una pelota con texturas bajo el pie y se realizan movimientos hacia delante y atrás y a los lados
9. Meter los pies en arena y realizar movimientos circulares
10. Estimulación con vibración.
11. Sentados en una silla con los pies en tablas de freeman y realizar movimientos de flexión, extensión y eversión e inversión

Semana 2 (estable con carga)

1. de pie se coloca el pie afecto adelante y el sano atrás flexionando las rodillas, la posición debe mantenerse mientras los brazos se mueven hacia los lados, al frente y arriba 5 repeticiones
2. de pie, se coloca el pie afecto apoyado al suelo y el sano se mantiene en el aire, se debe mantener la posición mientras los brazos se mueven hacia los lados, al frente y arriba 5 repeticiones
3. se realizan 3 saltos al caer las primeras dos veces se debe caer en ambos pies y al tercer salto se debe caer sobre el pie afecto. 5 repeticiones
4. de pie sobre el pie afecto y con el pie sano tendrá que dibujar los números de del 0-5
5. ejercicios del reloj sobre el pie afecto (estos ejercicios deben realizarse primero con apoyo visual y luego sin apoyo visual)
6. ejercicio del asterisco.
7. Ejercicios con pelotas terapéutica el bailarín deberá estar sentado sobre ésta y el terapeuta lanzara pelotas en distintas direcciones buscando que el bailarín desplace peso de un pie a otro.

Semana 3 (superficie inestable con carga de peso) *estabilizador azul*

1. de pie, se coloca el pie afecto adelante y el sano atrás flexionado las rodillas, la posición debe mantenerse mientras los brazos se mueven hacia los lados, al frente, y arriba. (con apoyo visual y sin apoyo visual)
2. de pie, se coloca el pie afecto apoyado en el suelo y el sano se mantiene en el aire se debe mantener la posición mientras los brazos se mueven hacia arriba, al frente y a los lados. (con apoyo visual y sin apoyo visual)
3. de pie sobre el pie afecto y con el pie sano tendrá que dibujar los números de del 0-5 (con apoyo visual y sin apoyo visual)

4. ejercicio del asterisco.
5. De pie sobre la tabla de freeman el terapeuta lanzara pelotas en distintas direcciones que tendrá que atrapar manteniendo el equilibrio en la tabla.
6. El paciente saltará con ambos pies sobre un trampolín y lanzará pelotas al azahar.
7. El paciente saltará sobre el pie afecto sobre un trampolín y lanzará pelotas al azahar.
8. En una piscina con agua el bailarín tendrá que apoyarse el pie afecto y realizar movimientos multidireccionales con el pie afecto sobre una pelota pequeña con textura.

Semana 4 (superficie inestable con carga de peso) *estabilizador plateado*

1. El bailarín estará apoyado con ambos pies sobre el estabilizador y a su espalda tendrá una pelota terapéutica contra la pared y tendrá que bajar flexionando las rodillas sin dejar caer la pelota y manteniendo el equilibrio (con apoyo visual y sin apoyo visual)
2. El bailarín estará apoyado en el pie afecto sobre el estabilizador y a su espalda tendrá una pelota terapéutica contra la pared y tendrá que bajar flexionando las rodillas sin dejar caer la pelota y manteniendo el equilibrio (con apoyo visual y sin apoyo visual)
3. Realizar los mismos ejercicios de la etapa anterior con la diferencia de hacerlos en el estabilizador plateado.

Semana de evaluación

Deformidades



Evaluación articular y de estabilidad de tobillo



Programa de entrenamiento con ejercicio propioceptivo





Aplicación del Vendaje Neuromuscular



