

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE ENFERMERÍA**

**CARRERA TERAPIA FÍSICA**

**EJERCICIOS TERAPÉUTICOS RECOMENDABLES PARA  
PREVENIR LAS LESIONES MÁS FRECUENTES EN BAILARINES  
PROFESIONALES**

**DISERTACIÓN DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE LICENCIADA EN TERAPIA FÍSICA**

**ELABORADO POR**

**MELANIE WALRAVENS**

**QUITO, ABRIL 2012**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>3. METODOLOGÍA</b> .....	<b>4</b>
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	<b>5</b>

### CAPÍTULO

<b>1 ACERCA DEL BAILE</b> .....	<b>6</b>
1.1 DEFINICIÓN .....	6
1.2 BENEFICIOS DEL BAILE .....	7
1.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS BAILARINES PROFESIONALES Y SUS CUALIDADES MOTORAS .....	8

### CAPÍTULO II

<b>2 EL SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO Y EL MOVIMIENTO</b> .....	<b>13</b>
2.1 TEJIDOS PRIMARIOS DEL ORGANISMO .....	13
2.2 COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA ÓSEA .....	14
2.3 FUNCIONES DEL HUESO .....	15
2.4 TIPOS DE HUESOS .....	16
2.5 EL ESQUELETO HUMANO .....	17
2.6 CLASIFICACIÓN DE LAS ARTICULACIONES .....	17
2.7 ORIENTACIÓN DEL CUERPO HUMANO .....	18
2.8 ANÁLISIS DEL MOVIMIENTO HUMANO .....	19
2.9 ALINEACIÓN DEL CUERPO DEL BAILARÍN .....	20

### CAPÍTULO III

<b>3 LA COLUMNA VERTEBRAL</b> .....	<b>22</b>
3.1 ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA COLUMNA VERTEBRAL .....	22
3.2 CORRECTA ALINEACIÓN POSTURAL .....	24

3.3	ANÁLISIS MUSCULAR DE LOS MOVIMIENTOS DE LA COLUMNA VERTEBRAL .....	25
3.4	CONSIDERACIONES.....	27
3.5	LESIONES EN LOS BAILARINES.....	28

#### **CAPÍTULO IV**

<b>4</b>	<b>LA ZONA PÉLVICA Y LA ARTICULACIÓN COXOFEMORAL.....</b>	<b>30</b>
4.1	ANATOMÍA DE LA ZONA PÉLVICA.....	30
4.2	ANATOMÍA DE LA ARTICULACIÓN COXOFEMORAL .....	31
4.3	LOS MÚSCULOS DE LA CADERA.....	33
4.4	FISIOLOGÍA DE LA ZONA PÉLVICA .....	34
4.5	FISIOLOGÍA DE LA ARTICULACIÓN COXOFEMORAL.....	36
4.6	LESIONES EN LOS BAILARINES.....	36

#### **CAPÍTULO V**

<b>5</b>	<b>LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA .....</b>	<b>38</b>
5.1	HUESOS Y PROMINENCIAS DE LA REGIÓN DE LA RODILLA .....	38
5.2	ARTICULACIONES DE LA RODILLA Y SUS MOVIMIENTOS .....	39
5.3	MÚSCULOS DE LA RODILLA.....	41
5.4	LESIONES EN LOS BAILARINES.....	44

#### **CAPÍTULO VI**

<b>6</b>	<b>LA ARTICULACIÓN DEL TOBILLO Y EL PIE .....</b>	<b>46</b>
6.1	ANATOMÍA DEL TOBILLO.....	46
6.2	ANATOMÍA DEL PIE .....	46
6.3	FISIOLOGÍA DEL TOBILLO Y PIE .....	49
6.4	MÚSCULOS DEL TOBILLO Y DEL PIE .....	49
6.5	LESIONES EN LOS BAILARINES.....	51

#### **CAPÍTULO VII**

<b>7</b>	<b>LOS MIEMBROS SUPERIORES .....</b>	<b>54</b>
7.1	ANATOMÍA DE LOS MIEMBROS SUPERIORES .....	54
7.2	MÚSCULOS DE LOS MIEMBROS SUPERIORES .....	56
7.3	FISIOLOGÍA DE LOS MIEMBROS SUPERIORES .....	58
7.4	LESIONES EN LOS BAILARINES.....	59

## CAPÍTULO VIII

<b>8</b>	<b>LOS EJERCICIOS TERAPÉUTICOS Y SUS BENEFICIOS .....</b>	<b>62</b>
8.1	EJERCICIOS TERAPÉUTICOS RECOMENDABLES PARA LA COLUMNA VERTEBRAL .....	63
8.2	EJERCICIOS TERAPÉUTICOS RECOMENDABLES PARA LA ARTICULACIÓN COXOFEMORAL .....	69
8.3	EJERCICIOS TERAPÉUTICOS RECOMENDABLES PARA LA RODILLA .....	77
8.4	EJERCICIOS TERAPÉUTICOS RECOMENDABLES PARA EL TOBILLO .....	79
8.5	EJERCICIOS TERAPÉUTICOS RECOMENDABLES PARA LOS MIEMBROS SUPERIORES.....	82
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>88</b>
<b>6.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>90</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>92</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de disertación está encaminado a resaltar la importancia de un análisis biomecánico de la danza para detectar las lesiones más frecuentes o desbalances musculares que pueden presentar los bailarines y sugerir los ejercicios terapéuticos para su prevención.

En general se dividen las lesiones sufridas en tres grandes categorías según su origen que puede ser traumático, mecánico por una mala técnica u orgánica que se refiere a los dolores articulares y/o musculares crónicos por desgaste.

El primer capítulo trata acerca del baile y del bailarín profesional; sus principales características y cualidades físicas requeridas. Luego, muy afín con éste, se mencionan algunos conceptos claves que hacen referencia al cuerpo y al movimiento.

A partir del capítulo tres, la disertación se encuentra dividida según las cinco cadenas cinemáticas que tiene el cuerpo que son: cabeza-tronco (una) los miembros inferiores (dos) y los miembros superiores (dos). Se mencionan las lesiones orgánicas que están más propensas a sufrir cada parte del cuerpo y sus causas principales.

En el tercer capítulo se hace énfasis en la columna vertebral la cual es una estructura indispensable del cuerpo que brinda soporte y transmite fuerzas a las extremidades.

El capítulo cuatro habla acerca de la articulación coxofemoral y se destaca la importancia de esta articulación en los bailarines. A continuación se mencionan las demás articulaciones de los miembros inferiores como son la

rodilla, el tobillo y los pies hasta pasar a los miembros superiores resaltando la fragilidad de una de sus articulaciones más complejas; el hombro.

Luego de tratar las cinco cadenas cinemáticas, se concluye con una guía general elaborada personalmente con algunos ejercicios terapéuticos para trabajar cada región del cuerpo. Se definen conceptos claves y se recomiendan ejercicios para el fortalecimiento o estiramiento muscular con fotos incluidas de modo que sea fácil de entender y practicar.

## 2. JUSTIFICACIÓN

En la antigüedad el baile o la danza surgen como una necesidad de expresión y de comunicación del hombre usando el movimiento del cuerpo, logrando así la integración de las áreas físicas y emocionales. En el deporte también se incorpora el baile y con el pasar de los años se han ido creando diferentes estilos de baile. Con el desarrollo de éstos, también han evolucionado las lesiones que se presentan.

Hoy en día en Ecuador el baile ha comenzado a ganar popularidad, sin embargo, no es considerado una profesión y aun no se le ha puesto la debida importancia al deporte en sí. Es por esto que nace mi motivación para proponer una serie de ejercicios para la prevención de lesiones en los bailarines durante los entrenamientos y presentaciones.

Al bailarín profesional se le exige mucho ya que siempre se confronta con nuevos movimientos cuando debe exponerse a diferentes coreografías y sus altas demandas innovadores, adoptando incluso posturas antigravitatorias y no naturales como por ejemplo en el ballet clásico; de puntillas todo el peso del cuerpo cae sobre el dedo gordo del pie. El cuerpo del bailarín siempre está sometido constantemente a la influencia de un considerable grupo de cargas internas y externas; “ningún deporte requiere una versatilidad física mayor al baile”.<sup>1</sup>

Por esta razón, como fisioterapeuta y bailarina, veo la importancia y la necesidad de realizar esta recopilación bibliográfica para que sirva de apoyo a bailarines para así aliviar en cierta forma la necesidad de información y dar un paso más resaltando el baile como deporte y dándole la debida atención.

---

<sup>1</sup> Sally, S. (1998). Fitt “Dance Kinesiology”. Canadá. Pág. 77.

### **3. METODOLOGÍA**

El estudio a realizarse es de tipo bibliográfico y se emplea la técnica documental basándose en la revisión y análisis de fuentes de información secundaria como son los libros, estadísticas, publicaciones científicas en Internet, artículos de investigaciones científicas, otras compilaciones y los conocimientos teóricos y prácticos impartidos durante la carrera.

## 4. OBJETIVOS

General:

- Proporcionar ejercicios terapéuticos para la prevención de las lesiones más frecuentes en bailarines profesionales.

Específicos:

- Realizar un breve estudio biomecánico del baile.
- Resaltar la importancia del buen estado físico y otras cualidades que requieren los bailarines.
- Determinar el tipo de lesiones más frecuentes que sufren los bailarines.
- Proponer una guía de ejercicios terapéuticos recomendables.

## CAPÍTULO I

### 1 ACERCA DEL BAILE

#### 1.1 DEFINICIÓN

“La danza es un medio de expresión corporal. Es en sí una forma de lenguaje que se manifiesta y es percibida en varios niveles simultáneos, ya que pretende lograr la integración de las áreas físicas, afectivas e intelectuales del ser humano”.<sup>2</sup> El baile profesional es la actividad física o deporte que requiere mayor sincronización y aporta muchas ventajas.

El baile moviliza grandes grupos musculares mejorando un sin número de aspectos tales como la flexibilidad, la fuerza, la propiocepción, la velocidad, la habilidad, la coordinación, el equilibrio, el control y la resistencia. Además es un excelente ejercicio aeróbico, ya que estimula el flujo sanguíneo y el funcionamiento del sistema circulatorio.

Representa un gran beneficio para todos los bailarines, sin embargo es necesaria una exigente y rigurosa preparación física para lograr una buena ejecución de los movimientos lo cual es indispensable para la prevención de lesiones.

Todavía son incipientes los artículos científicos relacionados a los efectos del baile y los trabajos publicados se centran más en el estudio de lesiones traumáticas agudas. Es necesario crear una conciencia preventiva, analizando el gesto motor y tomando en cuenta las exigencias físicas propias del baile para explicar mejor los factores que alteran la salud de estos

---

<sup>2</sup> Lozano, Carolina. (2009). Evaluación Postural y Aplicación de R.P.G en los Bailarines de Danza Contemporánea. Quito: Tesis P.U.C.E. Facultad de Enfermería. Pág. 12.

bailarines profesionales. Mediante la realización de ejercicios terapéuticos, es posible evitar las lesiones, muchas veces ocasionadas por una debilidad de ciertos grupos musculares.

Se realizó una revisión de los estudios publicados que relacionan la práctica de la danza con los problemas de la salud derivados de su ejecución de forma profesional de entre los que se seleccionaron 76 artículos que eran los que más se ajustaban a los criterios de búsqueda.

Algunas investigaciones confirman que después de un tiempo prolongado de ejercicio profesional, de posturas forzadas y de movimientos repetitivos se pueden originar problemas músculo-esqueléticos. Estos estudios afirman que dichas lesiones en este grupo profesional pueden tener una etiología multifactorial que implica la interacción de la biomecánica compensatoria en la espina dorsal y las extremidades inferiores, los factores ambientales y el calzado, así como el estado del suelo y la temperatura.<sup>3</sup>

## 1.2 BENEFICIOS DEL BAILE

A modo general, el baile tiene beneficios físicos tanto a nivel cardiovascular, como también osteoarticular. Al estar en constante movimiento y con la realización de los diferentes pasos se obtiene un beneficio aeróbico que fortalece el corazón mejorando así el sistema respiratorio y el sistema circulatorio, además favoreciendo el drenaje de líquidos y toxinas y la eliminación del exceso de grasa.

Como las posturas requeridas en los bailarines profesionales son de alta demanda física para el cuerpo, siempre manteniendo una buena alineación tanto de la cabeza como de los miembros superiores e inferiores, manteniendo una buena técnica en los desplazamientos, un gran beneficio que se obtiene es el fortalecimiento muscular además de una excelente coordinación espacial. También el impacto constante con el suelo ayuda a fijar el calcio en los huesos.

Existen muchos tipos de danza, cada uno brinda beneficios más específicos. En los bailes orientales por ejemplo se trabaja mucho la zona lumbar y abdominal, fortaleciendo; en las mujeres, los músculos pélvicos favoreciendo el buen funcionamiento del aparato reproductor. El tango por

---

<sup>3</sup> Román, Esther; Ronda, Elena y Carrasco, Mercedes. (2009). Revista Española de Salud Pública.

ejemplo mejora el equilibrio, y es indispensable un buen control corporal debido a los cambios de peso de una pierna a la otra. Muchas danzas contemporáneas trabajan todo el cuerpo y fortalecen el torso, los miembros superiores e inferiores.

### **1.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS BAILARINES PROFESIONALES Y SUS CUALIDADES MOTORAS**

Las cualidades físicas tratan de dominar acciones de movimiento concretas, consolidadas y parcialmente automatizadas, resolviendo problemas con eficacia, economía de esfuerzo y rapidez.

El conocimiento de la capacidad física de estos atletas y la energía requeridas en este deporte son esenciales para la planificación de las sesiones de entrenamiento. Además cabe destacar que existe una estrecha relación entre la composición corporal del bailarín y su desempeño físico.

Los factores que constituyen el desempeño físico son:

- **Producción de Energía:** Se refiere a los procesos aeróbicos y anaeróbicos. La energía producida se mide en calorías.
- **Función Neuromuscular:** Abarca fuerza y técnica. Se mide por la coordinación, la flexibilidad, la agilidad y el equilibrio.
- **Factores Psicológicos:** Estos son motivación y tácticas. Se mide por la concentración en el trabajo a realizar.

Los entrenamientos más exigentes logran activar ambos sistemas de energía; aeróbico y anaeróbico lo cual demuestra que las demandas físicas del baile son muy altas, además que durante las prácticas deben igualar o inclusive superar los niveles requeridos para las presentaciones/ competencias. Por entrenamiento se entiende la suma de aquellas medidas que conducen a un

aumento planeado de la capacidad física y del desempeño físico. Éstas son las cualidades requeridas:

- La Flexibilidad o elasticidad es de gran importancia para el entrenamiento deportivo ya que es un elemento favorecedor del resto de capacidades físicas. Se define como la capacidad de extensión máxima de un movimiento en una articulación determinada; es decir, la capacidad de moverse libremente sin restricciones.

La flexibilidad tiene una serie de factores que pueden influir directamente o indirectamente en su práctica, éstos pueden ser internos o externos. Los factores internos dependen mucho de la movilidad propia de cada articulación, la elasticidad de los músculos, la fuerza de los músculos agonistas y también del sexo y de la edad. Los factores externos son la temperatura (ambiente dónde se entrena) e incluso la hora del día.

- La palabra Propiocepción significa: propio-interna y cepcion-sensación. Es la capacidad que tiene el cuerpo de ubicar la posición de las articulaciones en el espacio en todo momento y de percibir el movimiento. Las dos cualidades que definen una buena propiocepción son el ajuste y la rapidez. Para que sea ajustada es necesario estar consciente de las variaciones o cambios mínimos de posición y que sea rápida para obtener esa información en movimientos con gran aceleración.

Es la información transmitida al cerebro a través de los husos, que son unas pequeñas fibras musculares, que se encuentran en el interior de los músculos.

El sistema propioceptivo está formado por unos receptores nerviosos llamados propioceptores que se encuentran en los músculos, articulaciones, capsulas articulares, fascias y los ligamentos los cuales detectan el grado de tensión y el estiramiento muscular. Los propioceptores conscientes, que reciben estos estímulos, dan origen a sensaciones de posición y de movimiento

(cinestesia). Están relacionados principalmente con la regulación del movimiento como respuesta a los estímulos, suministrando información sensorial a la corteza cerebral para sintetizar un conocimiento consciente de la actividad muscular y movimientos articulares del cuerpo. El cerebro procesa esta información y la reenvía a los músculos para que hagan los ajustes necesarios de tensión y estiramiento a través de un proceso subconsciente y de reflejo.

Actúa como mecanismo de defensa ante movimientos que puedan lesionar una articulación. Además de ser importante en las actividades de la vida diaria, también favorece el equilibrio y control postural.

- Equilibrio y Control Postural se definen como la capacidad de alinear segmentos corporales, realizar y controlar cualquier movimiento contra la gravedad para mantener una postura o mover el cuerpo dentro de la base de sustentación. Se afirma que el equilibrio puede ser estático o dinámico. Éste puede ser modificado mediante la aplicación de una fuerza.

El equilibrio es una cualidad coordinativa que depende del sistema nervioso central en la cual intervienen los sistemas sensoriales y motores. Está condicionado a la Ley de la Gravedad, por lo tanto cuanto más bajo se encuentre el centro de gravedad, más equilibrio.

La base de sustentación es el polígono que forman todas las partes del cuerpo proyectadas contra el suelo; cuanta más base, más equilibrio. También, la línea que pasa por el centro de gravedad tiene que caer dentro de la base de la sustentación para poder mantener el equilibrio.

Muy afín con este concepto está la Estabilidad. Es la capacidad que tiene el sistema neuromuscular a través de los músculos sinergistas de mantener, un miembro proximal o distal, en una posición determinada. Los músculos sinergistas son aquellos que colaboran con la realización del movimiento.

- La Fuerza es la capacidad de superar una resistencia mediante una contracción muscular. Ésta puede ser estática o dinámica y a su vez se clasifica en fuerza explosiva, fuerza resistencia y fuerza máxima. Así, la fuerza dependerá del tipo de contracción muscular, el número de unidades motoras solicitadas y la frecuencia de los impulsos.

La fuerza explosiva es la capacidad que tiene el sistema nervioso-muscular para superar una resistencia con la mayor velocidad de contracción posible. La fuerza resistencia es la capacidad de soportar cargas durante un cierto tiempo; así, en los bailarines se refiere a mantener una pose.

Es importante trabajar la fuerza ya que además de ayudar a prevenir lesiones, mejora la circulación, la capacidad cardíaca y por ende la absorción de oxígeno, el metabolismo aeróbico, el desarrollo muscular, y la distribución armónica de la grasa corporal.

- La Resistencia Cardiovascular Aeróbica se define como la capacidad de entrenar a una baja intensidad durante un largo período de tiempo. Es decir, trata de soportar la fatiga frente a esfuerzos relativamente largos y luego recuperarse rápidamente después de dichos esfuerzos.

Es un componente básico para la práctica deportiva y se considera por regla general, el factor más importante en la preparación física. Cuando la resistencia falla, disminuyen otras cualidades que hacen posible los mejores rendimientos en el baile, tales como la fuerza, la velocidad, el tiempo de reacción etc.

- La Velocidad es una técnica deportiva en el cual hay un sinergismo entre el sistema nervioso central y el sistema muscular para realizar un estereotipo dinámico motor. Es decir, es la capacidad de realizar acciones motrices en el menor tiempo posible. A través de los entrenamientos y repetición de los gestos existe la posibilidad de perfeccionamiento. Se manifiesta de tres maneras distintas: la

velocidad o tiempo de reacción, la velocidad de traslación y la velocidad resistencia.

- Se entiende por Coordinación una excitación muscular ordenada y controlada; es el control nervioso de las contracciones musculares en la realización de los actos motores. Es la automatización de un gesto. Es la base del movimiento preciso y eficiente ya que permite dominar los actos motores a varias situaciones, puede ocurrir a nivel consciente o automático. Se manifiesta por la posibilidad de realizar el gesto con el menor gasto de energía posible. El desempeño de la actividad no sólo es más rápido sino más preciso también.

La coordinación puede ser intramuscular o intermuscular. Cuando es intramuscular se refiere a la activación neuromuscular de cada músculo, de forma aislada, dentro de una secuencia de movimientos determinada. A diferencia, la coordinación intermuscular es la activación de varios grupos musculares y el trabajo existente entre ellos para realizar un movimiento determinado. La falta de coordinación en el bailarín profesional produce cansancio, generando lesiones.

## **CAPÍTULO II**

### **2 EL SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO Y EL MOVIMIENTO**

Podemos decir que el sistema esquelético provee el soporte y la estructura del cuerpo humano, y sus articulaciones permiten la gran variedad de movimientos requeridos en el baile. La estructura ósea se encuentra unida mediante ligamentos a los músculos, fijados por tendones y amortiguados gracias al cartílago.

#### **2.1 TEJIDOS PRIMARIOS DEL ORGANISMO**

Nuestro cuerpo está compuesto por cuatro tejidos primarios, cada uno con su estructura propia, por ende especializado en llevar a cabo las funciones requeridas. Los cuatro tejidos son el muscular, nervioso, epitelial y conectivo.

El tejido muscular se caracteriza por su capacidad de contraerse, es decir de disminuir su longitud bajo un estímulo de excitación. Podemos clasificar a los músculos en los estriados que son voluntarios, los lisos que no funcionan bajo nuestra voluntad como por ejemplo en nuestro tracto intestinal y por ultimo en el corazón encontramos el músculo estriado cardiaco que igualmente funciona fuera del control de la voluntad.

Es necesario en la evaluación medir la fuerza de cada grupo muscular; esto se realiza sosteniendo la articulación del paciente; en este caso del bailarín, y realizando un movimiento de flexión o extensión contra resistencia proporcionada por el terapeuta físico. Es necesario siempre comparar de ambos lados. Existen tablas con valores establecidos que sirven de guía.

El tejido nervioso está compuesto por células; neuronas, capaces de generar y conducir señales eléctricas y por las neuroglías que soportan a las neuronas.

El tejido epitelial está compuesto por muchas células que juntas forma una continuidad cubriendo toda la superficie corporal y formando glándulas.

El tejido conectivo funciona para brindar un soporte y proteger las estructuras corporales. El tejido conectivo puede ser especializado o no especializado dividiéndose a su vez en cartílago, hueso y en fascia, aponeurosis, tabiques, tendones, vainas, inclusive sangre.

Mientras que los tres primeros tipos de tejidos mencionados están compuestos por células, el tejido conectivo está constituido por otras fibras (matriz extra celular) que determinan su forma y su función.

Los cuatro tejidos primarios pueden ser agrupados en unidades anatómicas y funcionales denominadas órganos. Un órgano es una estructura que lleva a cabo una función específica en el organismo y está compuesto desde dos hasta cuatro de los tejidos primarios. Los órganos que tienen funciones similares y trabajan en conjunto se denominan sistemas.

## **2.2 COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA ÓSEA**

En el individuo promedio, la masa ósea representa hasta el 20% de su peso corporal. Los huesos se caracterizan por su fuerza y rigidez siendo los tejidos conectivos más fuertes de nuestro organismo. A diferencia de los demás tejidos, la matriz extracelular del hueso contiene sales cálcicas. Estos minerales representan el 70% del peso del hueso. Además esta matriz contiene fibras de colágeno las cuales le brindan al hueso una cierta flexibilidad.

La composición del hueso no es uniforme. En la parte externa del hueso encontramos el denominado hueso compacto; el periostio, y en su interior el endostio con sus trabéculas.

El hueso compacto le brinda sostén y fuerza mientras que las trabéculas le proporcionan cierta amortiguación al hueso, también haciéndolo más liviano ya que son esponjosas. En el periostio, la membrana fibrosa externa que recubre al hueso, están los osteoblastos que son células encargadas de la regeneración ósea. También el periostio se encarga de la nutrición del hueso y es la parte donde se adhieren los tendones de los músculos y los ligamentos. El endostio también se encarga del crecimiento del hueso en ancho versus longitud, y además contiene la cavidad medular.

### **2.3 FUNCIONES DEL HUESO**

La composición ósea permite llevar a cabo variadas funciones:

- Soporte: Los huesos proveen estabilidad y forma.
- Protección: Algunos huesos protegen estructuras frágiles como los órganos vitales.
- Movimiento: Muchos huesos cumplen la función de palanca facilitando así un mayor rango de movimiento.
- Producción de Células Sanguíneas: Algunos huesos contienen el tejido responsable de la producción de glóbulos rojos, indispensables para el transporte de oxígeno por todo nuestro organismo.
- Almacenamiento de Minerales: Varios minerales importantes tales como calcio, fósforo y magnesio se guardan en los huesos. Cuando es necesario, las hormonas hacen que el hueso libere algunos de los minerales al torrente sanguíneo.

Entre las propiedades físicas del hueso tenemos:

- Fibroelasticidad y dureza las cuales están asociadas a la resistencia de los materiales y que permiten un gran rango de movimiento.

## 2.4 TIPOS DE HUESOS

Se clasifican según su forma en tres tipos principales:

- **Huesos Largos:** predomina la longitud sobre el espesor y el ancho. Constan de un cuerpo o diáfisis y dos extremos llamados epífisis. Se encuentran en los dos primeros segmentos de los miembros; el fémur, tibia y peroné y el húmero, radio y cúbito. Otros son las clavículas, los metacarpianos y los metatarsianos. En las extremidades inferiores estos huesos son más fuertes para soportar la carga de nuestro cuerpo mientras que en los miembros superiores son más pequeños y livianos para el alcance y manipulación de los objetos.
- **Huesos Cortos:** de forma cuboidea sus tres ejes son semejantes y se encuentran en las manos (los huesos del carpo) y los pies (huesos del tarso). Ayudan a la absorción de shock, transmisión de fuerzas y movimientos precisos.
- **Huesos Planos:** relativamente planos con espesor reducido. Constituyen las paredes de la cavidad craneal, nasales, orbitarias y pelvianas. Forman amplias superficies de inserción muscular por ejemplo en el esternón y en la escápula.

Otros son los huesos sesamoideos, neumáticos y los irregulares.

## **2.5 EL ESQUELETO HUMANO**

En el adulto encontramos 206 huesos de los cuales el 85% generan el movimiento voluntario. Podemos dividirlo en dos: el esqueleto axial y el apendicular.

El esqueleto axial, como su nombre bien lo indica, es el centro; el soporte de nuestro cuerpo, en este caso de los demás huesos, conteniendo así algunos huesos principales que son: el cráneo, el esternón, las costillas y la columna vertebral.

El cráneo en sí contiene 28 huesos los cuales forman nuestra cabeza y cara, protegen al cerebro y allí encontramos cuatro de nuestros sentidos. (menos el tacto) El esternón junto a las 12 costillas alojan y brindan protección a órganos muy importantes como los pulmones y el corazón.

También la columna vertebral dividida en varios segmentos, en total 33 vértebras que tienen la propiedad de ser flexibles y permitir un amplio rango de varios movimientos a la vez cumpliendo la función de un eje y protegiendo a la médula espinal y sus raíces.

El esqueleto apendicular se refiere a todos los demás huesos que están unidos al esqueleto axial conteniendo dos sub-divisiones importantes que son los miembros superiores y los miembros inferiores.

## **2.6 CLASIFICACIÓN DE LAS ARTICULACIONES**

Pueden clasificarse en fibrosas, cartilaginosas y sinoviales. Las articulaciones fibrosas contienen, como su nombre lo indica, tejido conectivo fibroso, suturas, pequeños ligamentos y uniones de membranas interóseas; directas al hueso. Las suturas permiten un rango mínimo, imperceptible de movimiento. Ejemplos de este tipo de articulación son las suturas del cráneo, y las articulaciones radio-cubital y tibio-peroné.

Las articulaciones cartilagosas se unen directamente por cartílago fibroso o cartílago hialino. El cartílago que recubre la articulación sirve como amortiguación, por ejemplo entre los discos intervertebrales de la columna y la sínfisis púbica.

Las articulaciones sinoviales son las más comunes y difieren de las dos anteriores ya que permiten un mayor y amplio rango de movimiento gracias su cavidad articular recubierta por cartílago articular hialino que previene la fricción. Por ejemplo: el hombro, la muñeca, la cadera, la rodilla etc. Este tipo de articulación a su vez se divide en: bisagra o troclear, planas o atroideas, en pivote, esféricas o enartrosis, y en silla de montar las cuales varían por su forma y por ende el movimiento que producen.

## **2.7 ORIENTACIÓN DEL CUERPO HUMANO**

Es importante considerar que el centro de gravedad (también conocido como el punto de equilibrio) del cuerpo humano, en posición anatómica, está localizado justo a nivel de la segunda vértebra sacra aproximadamente al 55% de la altura de la persona. Desde este punto teóricamente se podría suspender o soportar al cuerpo y estaría equilibrado en todas las direcciones.

La línea de gravedad es aquella que se forma (imaginaria) en sentido vertical desde el centro de gravedad hasta el piso; interpretado como un vector de fuerza. La ubicación de esta línea varía constantemente dependiendo de nuestros movimientos y donde se encuentra en el espacio nuestro centro de gravedad.

Tanto el centro de gravedad como la línea de gravedad también pueden aplicarse para cada segmento corporal dependiendo de los movimientos individuales que realice cada extremidad de nuestro cuerpo.

## 2.8 ANÁLISIS DEL MOVIMIENTO HUMANO

“El hombre está diseñado para la movilidad. El hombre utiliza el movimiento corporal como uno de sus medios para expresar emociones, sentimientos, necesidades.”<sup>4</sup>

El cuerpo humano está adaptado para realizar movimientos amplios, rápidos y precisos. Está expuesto a lesiones con movimientos de fuerza o falta de coordinación. Existen límites anatómicos, fisiológicos e incluso psicológicos en la movilidad, por ende la gran importancia de analizar el movimiento de forma específica en cada bailarín.

Analizar el movimiento humano es muy complejo ya que se toman en cuenta varias articulaciones del cuerpo moviéndose simultáneamente y en diferentes planos.

Para simplificar un poco el estudio y para que éste sea más detallado primero se divide el movimiento en fases. Dividir el movimiento en bailarines se hace por los cambios de dirección o por cambios de la finalidad del movimiento. En otras actividades tales como caminar o incluso correr y saltar existen estudios muchos más profundos y fases específicas del análisis del movimiento, en los bailarines y sus movimientos complejos aun no.

Para ciertos movimientos cortos que tienen un inicio y un final claros se han dividido en tres fases: la fase de preparación, la fase de ejecución y finalmente la fase de recuperación. Esta observación también se conoce como el patrón de movimiento o análisis del gesto motor con sus tres fases: inicial, media y final.

En las fuerzas que actúan en la realización de movimientos se debe considerar una evaluación articular (dirección y sentido) y muscular (magnitud).

---

<sup>4</sup> Lozano, Carolina. (2009). Op. Cit. Pág. 7.

Es importante concentrarse en las articulaciones principales que tienen una función clave en ejercer de forma correcta el movimiento y no tomar mucho en cuenta aquellas que pueden ser solamente como suplementarias. Además hay que identificar los movimientos principales de las articulaciones claves en cada fase del movimiento y de su dirección.

Hay que identificar el tipo de contracción muscular, el cual es el resultado de las fuerzas externas que actúan con relación a las fuerzas internas; esto genera la dirección del movimiento. Por lo general, en el baile, las contracciones concéntricas se emplean para mover el cuerpo y/o sus miembros en contra de la gravedad o para acelerar ciertos movimientos en los miembros inferiores. Las contracciones excéntricas cumplen la función contraria, es decir a favor de la gravedad y generando una desaceleración.

Las contracciones isométricas, como en todas las actividades, sirven para mantener una posición firme del cuerpo, sin movimiento articular aparentemente.

Luego de identificar el tipo de contracción muscular, es fácil saber cuáles son los músculos primarios que ayudan al movimiento y que están actuando en la creación o control de dicho gesto. Por ejemplo, cuando hay una contracción concéntrica, los músculos que generan el movimiento actúan en la misma dirección que los movimientos de las articulaciones y cuando se trata de una contracción excéntrica, viceversa. (Ver ANEXOS)

Algunos movimientos en el baile requieren rangos extremos de movilidad y flexibilidad articular al igual que mucha fuerza (muchas potencia en poco tiempo), por esto es relevante en el análisis del movimiento en bailarines considerar otros requerimientos para movimientos específicos.

## **2.9 ALINEACIÓN DEL CUERPO DEL BAILARÍN**

Los aspectos más importantes a considerar en la alineación del cuerpo son la excesiva pronación del pie. Ya que la pronación es muy natural al

caminar o correr porque absorbe el impacto amortiguando, una excesiva pronación aumenta las probabilidades de lesionarse.

También la inclinación de la pelvis. La anteversión pélvica y la hiperlordosis lumbar deben ocurrir en ciertos movimientos que requieren la elevación de la pierna, sin embargo en exceso y sin la adecuada contracción de los músculos abdominales pueden generarse lesiones en la zona lumbar; espalda baja.

## **CAPÍTULO III**

### **3 LA COLUMNA VERTEBRAL**

#### **3.1 ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA COLUMNA VERTEBRAL**

La columna vertebral o raquis es la estructura central e indispensable del esqueleto humano permitiendo un gran soporte para permanecer en una postura erecta así como también transmitir fuerzas a las extremidades superiores e inferiores. En los bailarines es indispensable una columna sana para lograr las posiciones deseadas y/o incluso soportar la carga de otro cuerpo, lo cual depende mucho de su flexibilidad.

Tiene cuatro características:

- Resistencia: soporte del peso corporal.
- Elasticidad: se deforma al cambiar de posición, luego vuelve a su forma original.
- Estabilidad: capacidad de auto-bloqueo.
- Movilidad: logra amplios rangos de movimiento en los tres planos del espacio.

La columna vertebral se extiende desde el cráneo hasta el coxis. Está compuesta por 33 vértebras: 7 conforman la región cervical, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 conforman el hueso sacro y las restantes 4, el coxis. Las primeras 24 son las movibles ya que las últimas 9 forman los huesos sacro y coccígeo y están fusionadas.

El tamaño de cada vértebra depende de su localización, las lumbares siendo las más grandes para soportar todo el peso del cuerpo. Las vértebras se encuentran unidas entre sí por las articulaciones intervertebrales y pequeños ligamentos, además algunas están unidas con el cráneo, las costillas y la pelvis.

Es bastante complejo mencionar todos los ligamentos y pequeñas articulaciones formadas entre cada vértebra de la columna; lo cierto es que todas estas uniones permiten la movilidad. En groso modo, el raquis es un sistema estático-dinámico conformado por dos tallos. En el tallo anterior predomina la sustancia esponjosa y es estático mientras que el tallo posterior realiza un papel dinámico.

Los movimientos pueden describirse en torno a la columna vertebral como un todo o de acuerdo a cada segmento de ésta; siendo mayores en las zonas cervical y lumbar. Las curvaturas normales de la columna vertebral permiten a la columna soportar mayores fuerzas y brindan una mayor amplitud de movimiento. Los movimientos son más limitados en la zona torácica ya que están unidas fijamente a las costillas.

Para aprovechar y optimizar el rango de movimiento de la columna es necesario:

- Que los discos intervertebrales tengan la suficiente integridad para permitir la distorsión y la recuperación.
- Que los ligamentos poseen la laxitud adecuada para hacer posible el movimiento.
- Que las articulaciones posteriores estén lo suficiente separadas, con elasticidad capsular y superficies articulares lisas para permitir el movimiento en todas las direcciones; necesario para el funcionamiento normal del raquis.

La extensión al igual que la flexión lateral son los movimientos de mayor amplitud en las zonas cervical y lumbar; el movimiento de extensión es limitado en la zona torácica debido a las apófisis de las vértebras que son largas y no hay mucha flexión lateral por las costillas.

La rotación es libre en la zona cervical (articulación atlantoaxoidea) y en la zona torácica. Se ve limitado en la zona lumbar debido a la orientación más hacia vertical de las facetas que se oponen a este movimiento.

Además de estos movimientos notorios, la columna vertebral como un todo realiza los movimientos de flexo-extensión, inclinación lateral y rotación. Es importante considerar que ninguno de estos movimientos son puros ya que a la vez ocurren pequeños movimientos secundarios, desde la fricción entre vértebras hasta un poquito de flexión lateral que acompaña al movimiento principal de rotación.

Los músculos de la columna vertebral son de gran importancia al analizar los movimientos ya que la mayoría son posturales; encargados de brindar estabilidad y así prevenir lesiones. Solo la zona de la espalda contiene 200 músculos: de respiración, algunos de los miembros superiores y otros propios de la columna que brindan movilidad.

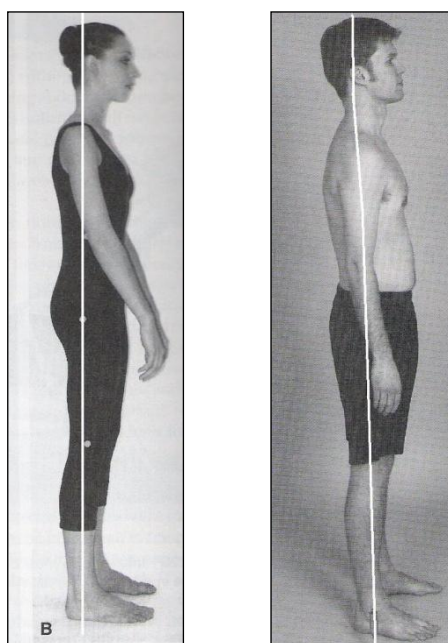
### **3.2 CORRECTA ALINEACIÓN POSTURAL**

La postura ideal toma en cuenta el balance de todas las curvaturas en el plano sagital y la correcta alineación de las articulaciones, así, la línea de gravedad del cuerpo pasa frente a las vértebras torácicas y cae justo delante de S2.

La ubicación ideal de esta línea imaginaria permite el soporte adecuado del raquis por la presión entre los discos intervertebrales y la tensión de los ligamentos, de la fascia y de las cápsulas rodeando las facetas, además de los músculos.

Al seguir su trayectoria hacia abajo, la línea de gravedad pasa justo detrás de la articulación de la cadera ocasionando la extensión de la cadera y en algunos casos la activación mínima del músculo psoasíaco. Pasa justo delante de la rodilla provocando la extensión de ésta la cual se controla por sus ligamentos y la cápsula. Termina su recorrido pasando justo delante de la articulación del tobillo requiriendo una contracción constante de los músculos gemelos de la pantorrilla que previenen perder el equilibrio hacia adelante.

Figura N° 1



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

### 3.3 ANÁLISIS MUSCULAR DE LOS MOVIMIENTOS DE LA COLUMNA VERTEBRAL

Los movimientos de la columna, como se había mencionado anteriormente no son puros, muchos de ellos están relacionados con aquellos de la pelvis. Además la columna tiene la particularidad de moverse como un todo o por regiones, en direcciones diferentes. También se debe considerar el rol de la gravedad en la columna al estar en posición de pie y todos los músculos comprometidos.

- Flexión: inclinación hacia adelante en el plano sagital. Contracción concéntrica de los músculos del abdomen y otros flexores de la columna vertebral. Acompañado de una retroversión pélvica.
- Extensión: el regreso a una posición erecta luego de la flexión o inclinación hacia atrás en el plano sagital. Se conoce como una hiperextensión de la columna ya que sobrepasa la posición anatómica de ésta. Los músculos extensores se encuentran en una contracción concéntrica y realizan un gran esfuerzo en mantener una posición en extensión evitando que el movimiento sea muy amplio e incontrolable y en otras situaciones de baile como por ejemplo al elevar la pierna extendida y al realizar saltos.
- Flexión Lateral: 75° Inclinación hacia un lado, izquierdo o derecho, en el plano frontal. Participan varios músculos, entre ellos siempre están activos los oblicuos, la activación de los demás dependerá de la resistencia, velocidad del movimiento y posición específica del torso.
- Rotación: 95° Ocurre una contracción concéntrica de los músculos rotadores cada vez que se gira la cabeza, el torso o la pelvis.

En la rotación participan los músculos oblicuos del abdomen y los extensores de la columna, dependiendo del lado de la rotación estos músculos se contraen o se relajan y los lados opuestos trabajan a la vez. Es bastante complejo, incluso estudios electromiográficos confirman la abundante actividad que ocurre entre sinergistas, agonistas y antagonistas y estabilizadores.

**Cuadro Nº 1 Movimientos Principales de la Columna y Los Músculos que Participan**

<b>Movimientos</b>	<b>Músculos Primarios</b>	<b>Músculos Secundarios</b>
Flexión	Recto Abdominal Oblicuos Interno y Externo	Psoas-Iliaco
Extensión	Erector de la Columna	Semiespinoso Psoas-Iliaco
Flexión Lateral	Cuadrado Lumbar Oblicuos Interno y Externo Erector de la Columna	Semiespinoso Intertransversos y Multífidos Psoas-Iliaco
Rotación	Oblicuos Interno y Externo Erector de la Columna	Semiespinoso Rotadores y Multífidos

**Fuente:** Investigación realizada

**Elaborado por:** La Autora

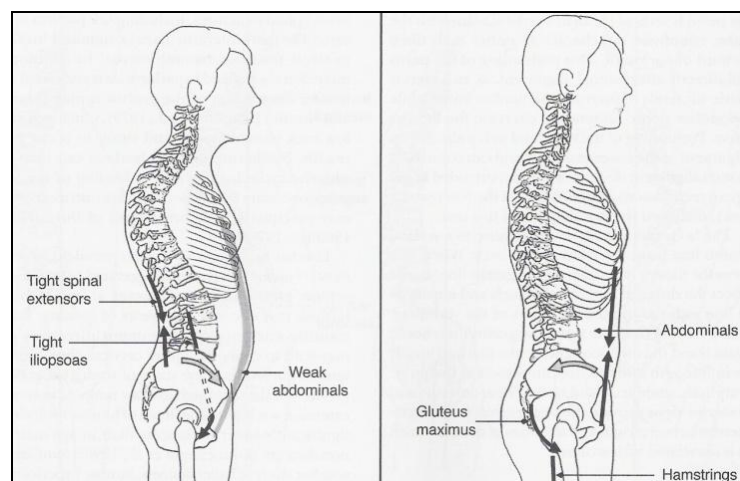
### **3.4 CONSIDERACIONES**

La coordinación del torso y de los miembros inferiores es de vital importancia para lograr los objetivos y las posiciones deseadas y también para prevenir lesiones.

- Estabilidad (Core)

Se refiere a la estabilidad del torso, columna vertebral y zona lumbo-pélvica; trata de tener control sobre estas áreas. Es el desarrollo o la recuperación de aspectos neuromusculares de control lumbo-pélvico con la intención de proteger a la columna vertebral de cualquier lesión o reincidencia de lesión, y de reducir o eliminar cualquier movimiento no-deseado compensatorio.

**Figura N° 2**



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

Esta estabilidad comprende dos aspectos fundamentales. Uno trata de fortalecer los músculos del torso, abdomen y extensores de la columna mediante ejercicios terapéuticos respectivos y el segundo trata de un entrenamiento adecuado; coordinación de estos músculos durante la realización de un movimiento llamado control motor.<sup>5</sup>

- **Movimiento Centrado**

Este concepto retoma el anterior, de estabilidad, y es utilizado para lograr objetivos biomecánicos además de estéticos (requeridos para coreografías y presentaciones) A medida que los bailarines entrenan y sean cada vez más profesionales se eliminan las compensaciones y existe una mejor coordinación. Un ejemplo común: el movimiento de las extremidades superiores o inferiores no deben interferir con la posición requerida del torso; muchas veces fija. Se requiere además de estabilidad, un buen control sobre los músculos y su capacidad de contraer un grupo muscular y relajar otro simultáneamente.

### **3.5 LESIONES EN LOS BAILARINES**

Las patologías que sufren con más frecuencia los bailarines son: hiperlordosis lumbar, cifosis, lordosis cervical con antepulsión de cabeza, dorso plano y escoliosis.

---

<sup>5</sup> Hodges. (2003).

Un mecanismo de protección que se enseña a los bailarines es aquel de contraer fuertemente sus músculos abdominales, están entrenados a crear una presión intra-abdominal y así proteger su columna y contrarrestar un poco las fuerzas que sobre ella actúan.

## **CAPÍTULO IV**

### **4 LA ZONA PÉLVICA Y LA ARTICULACIÓN COXOFEMORAL**

#### **4.1 ANATOMÍA DE LA ZONA PÉLVICA**

La pelvis es de suma importancia pues conecta los miembros inferiores con el esqueleto axial. Está conformada por tres huesos que son: el ilion, el isquion y el pubis, originalmente estos son separados y a la edad de 16 años aproximadamente se consolidan.

El ilion es el más grande de los tres huesos y es plano, en su cara interna se encuentra la fosa ilíaca que es una superficie cóncava y lisa. El borde superior se denomina la cresta ilíaca y es una superficie rugosa. Es fácil de palpar su borde superior; se encuentra a nivel de la cuarta y quinta vértebras lumbares. Hacia anterior se encuentra la espina ilíaca anterosuperior y hacia posterior, la prominencia denominada espina ilíaca posterosuperior. Éstas son claves para determinar la simetría y la alineación de la pelvis

El isquion es el más fuerte de los tres y es un hueso irregular. En su parte posteroinferior se encuentran las tuberosidades isquiáticas sobre las cuales nos sentamos. Éstas son clave para determinar la alineación pélvica y/o cualquier rotación que pueda existir a este nivel. Se encuentran al mismo nivel que el trocánter menor del fémur.

El pubis también es un hueso irregular y se encuentra en el plano inferior y anterior de la pelvis. Las ramas del pubis junto con los otros dos huesos forman un agujero llamado el foramen obturador. Este foramen se encuentra recubierto por una membrana fuerte que es de gran importancia, junto a los demás huesos, para las inserciones de varios músculos.

Es importante destacar que al evaluar esta región hay grandes diferencias marcadas entre ambos sexos. Las mujeres tienen la pelvis más ancha y abierta, situada en una posición menos vertical en comparación a los hombres.

#### **4.2 ANATOMÍA DE LA ARTICULACIÓN COXOFEMORAL**

Esta articulación se encuentra entre el fémur y la pelvis y se encarga de brindar estabilidad y soportar grandes fuerzas ocasionadas por la bipedestación y por la locomoción. Sin embargo, a pesar de brindar semejante estabilidad, permite un gran rango de movimiento muy importante para los bailarines y que ellos aspiran aprovechar al máximo, más que en cualquier otro deporte.

En el plano lateral del isquion se encuentra el acetábulo; una cavidad donde se adapta la cabeza femoral. Enseguida luego de la cabeza tenemos el denominado cuello del fémur; una estructura más estrecha que se une en ángulo con la diáfisis de este hueso largo. En esta unión encontramos dos prominencias, los trocánteres, el mayor hacia lateral y el menor medialmente. Entre ambos encontramos la línea intertrocantérica que en la parte posterior del fémur da origen a la línea áspera.

Tres fuertes ligamentos juegan un rol fundamental en la coaptación de esta articulación: iliofemoral, pubofemoral e isquiofemoral. Como sus nombres lo indican, tienen su origen en los huesos respectivos y se insertan de forma espiral alrededor del cuello femoral. Éstos se tensionan durante la extensión de cadera.

- El ligamento iliofemoral se encuentra en la parte anterior de la articulación de la cadera, va desde la espina ilíaca anteroinferior y se divide en dos tramos para insertarse inmediatamente superior e inferior a la línea intertrocantérica. Por su división también se denomina ligamento en Y. Es uno de los ligamentos más fuertes del cuerpo y cumple un rol importante en la bipedestación.

En la postura de pie, el centro de gravedad pasa justo detrás del centro de rotación de la articulación de la cadera, tendiendo a extender la articulación. El ligamento iliofemoral se tensiona durante la extensión de la cadera; así manteniendo la postura de pie y previniendo la inclinación hacia atrás del dorso o el desplazamiento anterior de la cabeza femoral. Además regula el rango de extensión de la cadera.

En individuos comúnmente el rango varía entre 10° o 20° y en los bailarines llega hasta los 40°. Las fibras laterales de este fuerte ligamento limitan también la rotación externa y la aducción de la cadera.

- El ligamento pubofemoral se encuentra en la parte anteroinferior de la cápsula y pasa por el pubis hasta insertarse en el trocánter menor. Es muy efectivo en limitar la abducción de la cadera, ayuda también al ligamento iliofemoral en limitar la extensión y la rotación externa.
- El ligamento isquiofemoral se encuentra localizado en el lado posterior de la articulación de la cadera y previene el desplazamiento posterior del fémur. Se inserta debajo del acetábulo en la parte posterior del cuello del fémur y ayuda también a limitar la rotación interna y la aducción horizontal.

### 4.3 LOS MÚSCULOS DE LA CADERA

**Cuadro N° 2 Músculos Anteriores:**

Músculo	Inserción Proximal	Inserción Distal	Acción
Psoas Mayor (grupo iliopsoas)	Apófisis Transversas, cuerpos y discos intervertebrales T12-L5.	Trocánter menor del fémur.	Flexión y Abducción de Cadera. Mantenimiento de la Postura.
Ilíaco (grupo iliopsoas)	Fosa Ilíaca, Cresta del Ilión, cara interna del Sacro	Trocánter menor del fémur	Flexión y Abducción de Cadera.
Recto Femoral	Espina ilíaca anteroinferior. Parte superior del acetábulo.	Tuberosidad tibial por el tendón rotuliano.	Flexión de cadera, ayuda a la extensión de rodilla.
Sartorio	Espina ilíaca posterosuperior	Tercio superior de la tibia, cara medial	Flexión, abducción y rotación externa de la cadera. Contribuye a la flexión de la rodilla.

**Fuente:** Investigación realizada

**Elaborado por:** La Autora

**Cuadro N° 3 Músculos Posteriores:**

Músculo	Inserción Proximal	Inserción Distal	Acción
Glúteo Mayor	Cresta Ilíaca y cara posterior del sacro y coxis.	Línea áspera del fémur.	Extensión y Rotación externa de cadera.
Bíceps Femoral (grupo isquiotibiales)	Cabeza larga: Tuberosidad Isquiática Cabeza corta: Línea áspera del fémur.	Cabeza del peroné y cóndilo lateral de la tibia	Rotación externa de la cadera. Contribuye a la flexión y rotación externa de rodilla.
Semitendinoso (grupo isquiotibiales)	Tuberosidad Isquiática	Tercio superior de la tibia, cara medial.	Extensión y rotación interna cadera. Ayuda flexión y rotación interna de rodilla.
Semimembranoso (grupo isquiotibiales)	Tuberosidad Isquiática	Cóndilo medial de la tibia	Extensión y rotación interna de cadera. Contribuye a la flexión y rotación interna de rodilla.

**Fuente:** Investigación realizada

**Elaborado por:** La Autora

**Cuadro N° 4 Músculos Laterales:**

<b>Músculo</b>	<b>Inserción Proximal</b>	<b>Inserción Distal</b>	<b>Acción</b>
Glúteo Medio	Ilión (superficie externa)	Trocánter mayor del fémur cara lateral.	Abducción y rotación interna de cadera. Estabilización de la pelvis sobre el fémur.
Glúteo Menor	Parte inferior del Ilión.	Trocánter mayor del fémur cara anterolateral.	Abducción y rotación interna de cadera. Estabilización de la pelvis sobre el fémur.
Tensor de la Fascia Lata	Cresta ilíaca, y espina ilíaca anterosuperior.	Cintilla iliotibial	Abducción, flexión y rotación interna de cadera.

Fuente: Investigación realizada

Elaborado por: La Autora

**Cuadro N° 5 Músculos Mediales:**

<b>Músculo</b>	<b>Inserción Proximal</b>	<b>Inserción Distal</b>	<b>Acción</b>
Aductor Largo	Superficie anterior de la Cresta Púbrica	Línea áspera del fémur tercio medial	Aducción y flexión de cadera.
Aductor corto	Rama inferior del pubis	Línea áspera del fémur tercio superior; entre ambos trocánteres.	Aducción y flexión de cadera.
Aductor Mayor	Rama inferior del pubis y del isquion. Tuberosidad isquiática.	Línea áspera del fémur	Aducción y extensión de cadera.
Pectíneo	Rama superior del pubis	Línea áspera del fémur y trocánter menor	Aducción y flexión de cadera.
Gracilis	Sínfisis púbrica, rama inferior del isquion	Tercio superior de la tibia, cara medial	Aducción y flexión de cadera. Ayuda a la flexión de la rodilla.

Fuente: Investigación realizada

Elaborado por: La Autora

#### 4.4 FISIOLÓGÍA DE LA ZONA PÉLVICA

Toda la pelvis en sí conforma una sólida estructura ya que se articula también con el sacro posteriormente formando la articulación sacroilíaca y anteriormente se encuentra la sínfisis púbrica. Como se mencionó antes, la pelvis es el conector entre los miembros inferiores y el esqueleto axial.

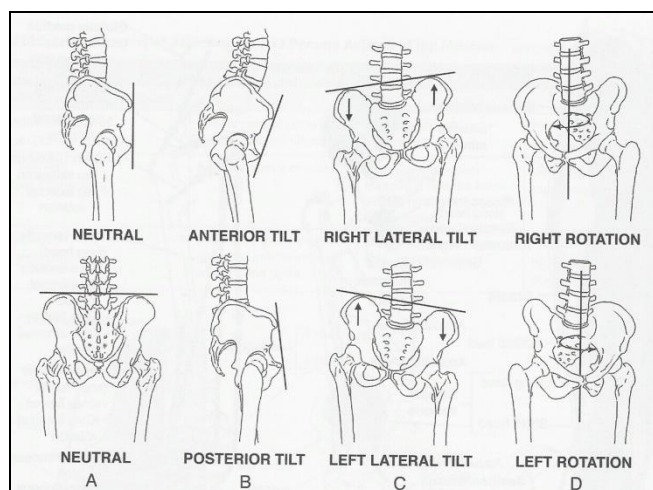
Además cumple una importante función, no sólo la de soportar el peso sino de proteger a los órganos reproductores y a la zona abdominal baja.

Los movimientos de toda la pelvis son bastante limitados pero no por eso de menos importancia. La sínfisis púbica se encuentra muy coaptada gracias a la acción de varios ligamentos y cartílago a su alrededor, permitiendo el mínimo rango de movimiento necesario para la amortiguación de impactos.

La articulación sacroilíaca se forma por las caras cóncavas del sacro con las superficies convexas de ambos huesos ilíacos. Ésta se puede palpar (junto a la espina ilíaca posterosuperior) y se encuentra a nivel de la segunda vértebra sacra. Apenas se aprecia movimiento en esta articulación ya que está reforzada por tejidos fibroso y cartilaginoso, su función es la de coaptación y brindar estabilidad.

Así, toda la pelvis se mueve como una sola unidad limitando ciertos movimientos y proporcionando estabilidad y equilibrio, controla también la anteversión y retroversión pélvica y la rotación (a nivel de la articulación lumbosacra)

**Figura N° 3**



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

#### **4.5 FISIOLÓGÍA DE LA ARTICULACIÓN COXOFEMORAL**

En la bipedestación, o al correr o caminar, el peso corporal se transmite a la cadera, y a través de ésta a los miembros inferiores. Además de soportar esta carga, actúa la fuerza de la gravedad. La articulación de la cadera transmite las mismas fuerzas pero en sentido contrario (ascendente). Favorece la estabilidad y se encarga de controlar amplios rangos de movimiento.

Al ser una articulación esférica – ovoidea, se facilitan los movimientos en los tres planos: Flexión y Extensión en el Plano Sagital, Abducción y Aducción en el Plano Frontal y Rotación Interna y Externa en el Plano Transversal. En los bailarines es frecuente que sucedan movimientos simultáneos en distintos planos a la misma vez.

#### **4.6 LESIONES EN LOS BAILARINES**

No se han registrado lesiones como tal sino desbalances musculares o asimetrías en distintas posiciones.

Es frecuente que los bailarines manejen tres posiciones de la pelvis, la posición neutral, la retroversión y la anteversión dependiendo de los movimientos que están ejecutando o quieren lograr. Es más común la anteversión de la pelvis ya que muchos tienen mucha flexibilidad a nivel de la columna lumbar, ocasionando a veces la hiperlordosis que viene acompañada por el desplazamiento hacia anterior de las espinas ilíacas anterosuperiores, en relación a la sínfisis.

Controlan muy bien los desplazamientos laterales tanto izquierdo como derecho de la pelvis en el plano frontal. Así, una cresta ilíaca y una espina ilíaca anterosuperior de un lado se encuentran desalineadas con las del otro lado. Esto también se da cuando existe una pierna más corta que la otra o por una escoliosis.

El ángulo femoral en adultos es de  $130^{\circ}$  aproximadamente y es de gran importancia pues regula la movilidad y la estabilidad del fémur así como también la alineación con las rodillas y las piernas. Este ángulo de inclinación interna del fémur permite que el centro de las rodillas esté alineado con la cabeza femoral; centro de movimiento de la articulación de la cadera. Se denomina Coxa Vara cuando éste ángulo se encuentra reducido y hay un menor rango de movimiento, lo opuesto es la Coxa Valga.

Consideraciones especiales en los bailarines requieren de un gran rango de movimiento en la articulación de la cadera además de una excelente coordinación de los movimientos entre la pelvis y el fémur; utilizando los tres planos del espacio.

## **CAPÍTULO V**

### **5 LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA**

La articulación de la rodilla sufre de mucho estrés debido a su localización entre los huesos largos de los miembros inferiores que soportan mucha carga; la rodilla acepta, transfiere y disipa grandes fuerzas desde arriba debido al peso corporal y a los efectos de gravedad. Desde abajo sufre del impacto debido a los movimientos de carga de peso.

Al flexionar una rodilla al estar en posición de pie, la fuerza de la gravedad hará que ésta se siga flexionando. Es por esto que la intervención de los músculos anti gravitatorios es tan importante ya que previene perder el equilibrio y mantener la posición deseada. De igual manera la articulación patelofemoral se encuentra bajo tensión al proporcionar también estabilidad a la articulación tibiofemoral. Las articulaciones mencionadas, que conforman la rodilla, son propensas a sufrir esguinces. En el baile es muy importante mantener siempre una correcta alineación y una técnica adecuada para evitar estas lesiones.

#### **5.1 HUESOS Y PROMINENCIAS DE LA REGIÓN DE LA RODILLA**

El fémur, la tibia y la patela o rótula son los huesos que conforman la articulación de la rodilla. La epífisis distal del fémur tiene una expansión con dos cóndilos; el medial y el lateral, éstos contienen las superficies superiores de la tibia formando así la articulación de la rodilla propiamente dicha.

## 5.2 ARTICULACIONES DE LA RODILLA Y SUS MOVIMIENTOS

La rodilla es bastante compleja en su estructura y en su función. Tiene tres articulaciones presentes que son:

- Entre el cóndilo medial del fémur y la meseta medial ligeramente cóncava de la tibia.
- Entre el cóndilo lateral del fémur y la meseta lateral ligeramente cóncava de la tibia.
- Entre la rótula y el fémur.

Las dos primeras uniones mencionadas forman la articulación tibiofemoral. Son articulaciones de tipo sinovial recubiertas por cartílago que reducen la fricción y ayudan a la distribución de las fuerzas. Mientras que la tercera se denomina, articulación patelofemoral.

La articulación tibiofemoral permite realizar los movimientos de flexión y extensión además de una ligera rotación interna y externa. Esta articulación está rodeada por la membrana sinovial más grande del cuerpo, la estabilidad que proporciona ésta también se complementa con otros ligamentos. Estos ligamentos brindan estabilidad en la extensión y favorecen la movilidad cuando la rodilla se encuentra flexionada. Los cuatro ligamentos más importantes son ambos colaterales; el interno y el externo, y los ligamentos cruzados.

La rodilla es una articulación compleja ya que sus movimientos principales de flexión y extensión no sólo implican rodado y deslizamiento sino también un pequeño cambio de eje y por ende una mínima rotación que acompaña a estos movimientos.

El ligamento colateral medial o tibial va desde el cóndilo medial del fémur hacia el cóndilo medial de la tibia con expansiones hacia la cápsula articular. Es mucho más fuerte que el ligamento colateral externo, sin embargo es más

propenso a lesionarse. El ligamento se extiende en flexión de rodilla y rotación externa. Proporciona estabilidad medial a la rodilla evitando el estrés en valgo. Así, tenemos que de 25° a 30° de flexión, el ligamento colateral medial soporta el 80% de la fuerza o estrés en valgo. Es muy frecuente que las rodillas tienden a una posición en valgo en baile. Este ligamento evita la rotación externa de la tibia también cuando la rodilla se encuentra flexionada o extendida, por ende es un ligamento muy vulnerable en los bailarines.

El ligamento colateral lateral o peroneal une el cóndilo lateral del fémur con la cabeza del peroné. El ligamento se encuentra tensionado en la extensión de rodilla. Brinda estabilidad lateral actuando contra las fuerzas en varo, soportando el 70% del estrés ocasionado en esta posición. No es muy frecuente la lesión de éste en bailarines, sino más bien en personas que se sientan en el piso con las piernas cruzadas en la posición de loto. Igualmente se complementa con el ligamento colateral medial limitando la rotación externa de la tibia, sobre todo si la rodilla se encuentra flexionada 35°.

El ligamento cruzado anterior va desde la región intercondílea de la tibia, hacia arriba, atrás y hacia fuera para insertarse en el cóndilo lateral del fémur en su región medial y posterior. Previene el desplazamiento anterior de la tibia en relación al fémur, contrarrestando fuerzas hasta en un 85%. En segundo lugar ayuda también a controlar la rotación de la rodilla así como el estrés en varo o en valgo y también la hiperextensión. Este ligamento tiene un papel crucial en los bailarines sobretodo en el momento de aterrizar luego de realizar saltos y en los cambios bruscos de dirección.

El recorrido del ligamento cruzado posterior va del área intercondílea posterior de la tibia hacia arriba, anterior e interno para unirse al cóndilo medial del fémur, parte externa y anterior. A diferencia del ligamento cruzado anterior, éste previene el desplazamiento posterior de la tibia en relación al fémur hasta en un 95%. El ligamento se tensa durante la flexión de la rodilla y es menos propenso a lesionarse comparado con el cruzado anterior.

Además de los ligamentos hay otras estructuras de gran importancia que brindan estabilidad y ayudan en los movimientos tales como los meniscos, la bursa y la cintilla iliotibial.

Los meniscos son dos discos fibrocartilaginosos que se encuentran en las mesetas de la tibia y forman una superficie articular para los cóndilos del fémur; medial y lateral respectivamente. El menisco interno o medial es más grande que el externo o lateral y tiene una forma de "C". El lateral tiene forma de "O". Son más gruesos en su perímetro que en su centro, ayudando así a contener mejor la articulación. Sus superficies inferiores son relativamente planas mientras que las superiores tienen forma cóncava. Ayudan a la amortiguación, a reducir la fricción, a la lubricación de las superficies articulares y a facilitar los movimientos. Durante la flexión de la rodilla los meniscos se mueven hacia posterior junto con el fémur y durante la extensión hacia anterior igualmente con el fémur. El menisco medial suele lesionarse más, debido a sus inserciones más firmes.

La rodilla contiene más de veinte bursas a su alrededor. Una se encuentra debajo de los músculos claves para la rotación medial de la tibia. Otras en la superficie anterior de la rótula, debajo de ésta y justo en frente del tendón rotuliano etc. Con el baile, por las prácticas en superficies duras, muchas veces algunas de estas bursas se inflaman ocasionando la bursitis.

La cintilla iliotibial es una fascia que recorre el ilion hasta llegar al cóndilo lateral del fémur, la rótula y el cóndilo lateral de la tibia. El tensor de la fascia lata se inserta en esta cintilla ayudando a la flexión de rodilla y rotación externa. No sólo estabiliza la rodilla sino que también la cadera.

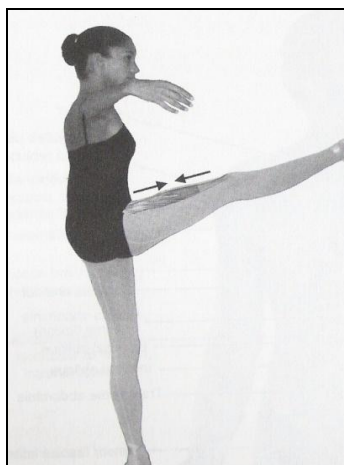
### **5.3 MÚSCULOS DE LA RODILLA**

Los cuatro músculos que conforman el cuádriceps femoral son los músculos anteriores de la rodilla. El grupo muscular del cuádriceps produce la extensión de la rodilla. Los músculos que lo conforman son el recto femoral

que es biarticular; también atraviesa la articulación de la cadera, y los tres vastos.

Los bailarines deben tener bastante desarrollado el cuádriceps ya que este músculo estabiliza la rodilla y muchas veces deben extender la misma en el aire, contrarrestando la gravedad que tiende a producir la flexión de la rodilla. Este grupo muscular juega un rol antigraavitatorio importante en los saltos. Debido a esta función no es sorprendente que el cuádriceps es uno de los grupos musculares más fuertes del cuerpo humano generando mucha fuerza.

**Figura N° 4**



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

**Cuadro N° 6 Grupo Muscular Cuádriceps:**

<b>Músculo</b>	<b>Inserción Proximal</b>	<b>Inserción Distal</b>	<b>Acción</b>
Recto Femoral	Antero-inferior a la espina ilíaca y justo encima del acetábulo del fémur.	Tuberosidad de la tibia y tendón rotuliano.	Extensión de la Rodilla. Contribuye a la Flexión de Cadera.
Vasto Medial	Caras medial y posterior del fémur.	Tendón del Cuádriceps Femoral y borde medial de la rótula.	Extensión de la Rodilla.
Vasto Intermedio	Cara anterior y lateral del fémur.	Tendón del Cuádriceps y borde superior de la rótula.	Extensión de la Rodilla.
Vasto Lateral	Caras supero-lateral y posterior del fémur.	Tendón del Cuádriceps Femoral y borde lateral de la rótula.	Extensión de la Rodilla.

**Fuente:** Investigación realizada  
**Elaborado por:** La Autora

Los isquiotibiales conforman los tres músculos principales posteriores de la rodilla junto con el poplíteo y los gemelos (gastrocémio y plantar).

**Cuadro N° 7 Músculos Isquiotibiales:**

<b>Músculo</b>	<b>Inserción Proximal</b>	<b>Inserción Distal</b>	<b>Acción</b>
Bíceps Femoral	Cabeza larga: Tuberosidad isquiática Cabeza corta: línea áspera del fémur.	Cabeza del peroné y cóndilo lateral de la tibia.	Flexión y rotación externa de Rodilla. Contribuye a la extensión y rotación externa de la cadera.
Semitendinoso	Tuberosidad Isquiática.	Cara Interna de la parte superior de la tibia.	Flexión y rotación interna de Rodilla. Contribuye a la extensión y rotación interna de la cadera.
Semimembranoso	Tuberosidad Isquiática.	Cóndilo medial de la tibia.	Flexión y rotación interna de Rodilla. Contribuye a la extensión y rotación interna de la cadera.

**Fuente:** Investigación realizada  
**Elaborado por:** La Autora

El músculo poplíteo es pequeño y pasa justo detrás de la articulación de la rodilla contribuyendo a la estabilidad y mecánica de ésta. Es bastante profundo pasando junto a la cápsula. Se inserta proximalmente en el cóndilo lateral del fémur, el menisco externo y la cara posteromedial de la tibia.

Cuando la tibia esta fija, es decir en cadena cinética cerrada (de pie) este músculo actúa en el comienzo de la rotación externa del fémur. Esta función es importante para “desbloquear” la rodilla extendida y seguir el movimiento. En cadena cinemática abierta, el poplíteo actúa sobre la rotación interna de la tibia.

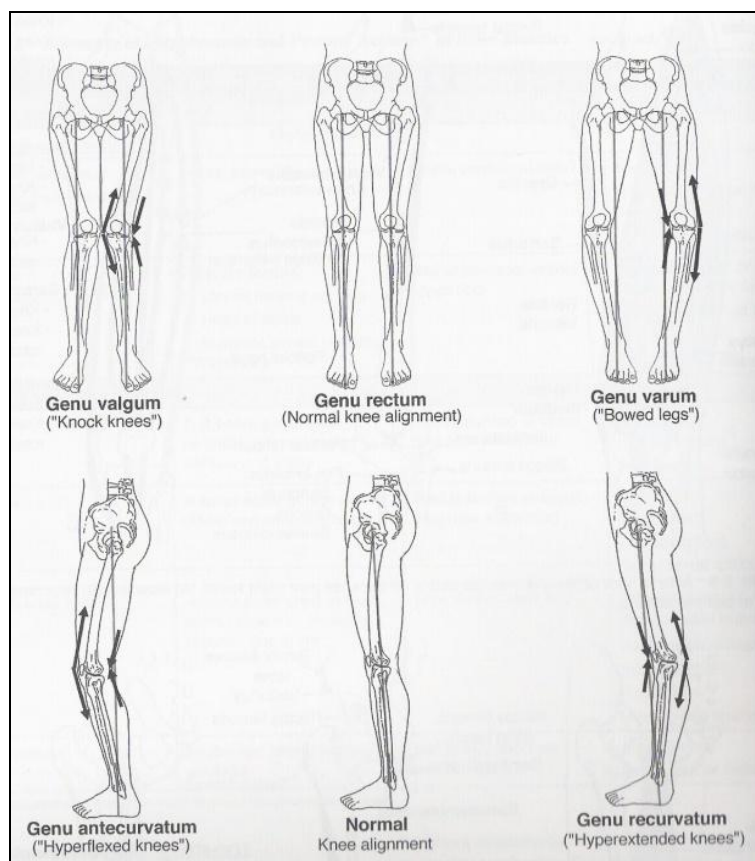
Los gemelos no actúan mucho en la rodilla, aunque contribuyen muy poco a mantener la articulación flexionada en cadena cinética abierta y en extensión en cadena cinética cerrada.

## 5.4 LESIONES EN LOS BAILARINES

El hecho que esta articulación se encuentra entre los huesos más largos del cuerpo la hace vulnerable a las fuerzas en varo y en valgo resultando en lesiones de los ligamentos y de los meniscos. Las lesiones de rodilla son muy comunes en los bailarines profesionales por los saltos y las flexiones repetitivas.

Las patologías más comunes que sufren las rodillas en los bailarines son las desviaciones en las posiciones de genu valgum, genu varum, genu recurvatum y la torsión de la tibia.

Figura N° 5



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

El fémur y la tibia no están alineados, entre ellos existe un ángulo hacia adentro de 170° a 174°, que es lo común. Si dicho ángulo sobrepasa o es inferior a estos valores podemos hablar de las desviaciones laterales.

En el genu valgum este ángulo disminuye, generando una dificultad o imposibilitando juntar los tobillos; éstos se encuentran separados más de 9cm. Como resultado es más propenso a lesionarse el menisco externo y se incrementa la tensión en el ligamento colateral medial.

Cuando el ángulo aumenta (se acerca a los 180°) se denomina genu varum; existe un espacio mayor de dos dedos entre las rodillas con los pies juntos. Aquí se carga más el menisco interno y la carga es mayor para el ligamento colateral lateral. Esta desviación es muy común entre bailarines profesionales de élite: según un estudio realizado en Philadelphia en 2001 se demostró que el 46% de los bailarines contemporáneos padecen esta patología.

Se denomina genu recurvatum cuando las rodillas se encuentran hiperextendidas (plano sagital) Es mucho más común en el sexo femenino, y también en las personas con hiperlaxitud. En los bailarines esta desviación se debe en su mayor parte a una fuerza excesiva del grupo muscular cuádriceps. La desviación contraria se denomina genu antecurvatum, poco común donde no se logra la extensión completa de las rodillas.

La torsión tibial se puede apreciar fácilmente en una vista frontal. Los bailarines tienden a tener torsión tibial externa, la rodilla parece estar desalineada en relación a la articulación del tobillo y de la cadera. Los pies están ligeramente hacia afuera.

## **CAPÍTULO VI**

### **6 LA ARTICULACIÓN DEL TOBILLO Y EL PIE**

#### **6.1 ANATOMÍA DEL TOBILLO**

El tobillo articula la pierna con el pie, es indispensable para la traslación de fuerzas y movimientos del pie en relación a la pierna y viceversa, es decir, de la pierna en relación al pie. Se denomina articulación talocrural ya que está conformado por la articulación de la tibia (maléolo interno) y el peroné (maléolo externo) con el astrágalo o talón, hueso del tarso.

#### **6.2 ANATOMÍA DEL PIE**

El pie es una estructura compleja que ha evolucionado con el paso del tiempo, siendo una garra y ahora se ha convertido en una estructura sólida que permite soportar el peso corporal y la locomoción. La presencia de sus diferentes arcos y el posicionamiento de sus articulaciones permite que se adapte a las necesidades de propulsión; estando rígido y absorbiendo impactos gracias a su flexibilidad y capacidad de acomodación.

Un trastorno muy común en los bailarines es la delicadeza de sus pies y el gran rango de movimiento existente en la flexión plantar. El complejo tobillo-pie es un sitio muy propenso a lesionarse.

El pie está conformado por 26 huesos que se dividen en los siguientes grupos: siete tarsianos, cinco metatarsianos y catorce falanges.

Los tarsianos son: el astrágalo, el calcáneo, el cuboide, el navicular y las tres cuñas. El astrágalo se asienta sobre el calcáneo y éste se articula en su

parte anterior con el cuboide. Entre el astrágalo y el calcáneo se forma un pequeño túnel, denominado túnel del tarso, espacio que se encuentra relleno de tejidos blandos, y fácil de palpar. Aquí se localizan los ligamentos laterales del tobillo que muchas veces se ven involucrados en los esguinces.

El cuboide se articula con el hueso navicular. Los huesos cuneiformes o las tres cuñas se encuentran alineados justo delante del hueso navicular. De medial a lateral se denominan primera cuña, segunda cuña y tercera cuña. Están alineadas con tres metatarsianos. Los restantes dos metatarsianos se encuentran alineados con el hueso cuboide.

Los metatarsianos articulan el cuboide y las tres cuñas con las falanges respectivas. Las cabezas de los metatarsianos pueden palparse fácilmente en la planta del pie justo en la base de los dedos de los pies, al flexionarse y extenderse éstos. Los metatarsianos y las falanges se cuentan del uno al cinco de medial hacia lateral. Todos los dedos de los pies tienen tres falanges con la excepción del dedo gordo que solamente tiene dos. Las falanges pueden ser proximales, mediales y distales.

Como son tantos los huesos del pie, y tan pequeños, se suele hablar por partes para referirse a ciertas estructuras del pie: así se delimita la parte posterior que consta de los huesos astrágalo y calcáneo, la parte media que está conformada por el navicular, el cuboide y los cuneiformes y la parte anterior del pie con los metatarsianos y sus falanges.

Los ligamentos del retropié o de la parte posterior del pie son tres: el ligamento colateral medial, el ligamento colateral lateral y el ligamento plantar calcáneo-navicular. El primero también se denomina ligamento deltoideo y es el más fuerte de todos. Sale del maléolo interno y se divide en cuatro franjas para insertarse en la cara medial del hueso calcáneo, en el astrágalo (uno anteriormente y otro posteriormente) y en el navicular. Este ligamento previene el desplazamiento hacia anterior o posterior de la tibia en relación al talón (hueso astrágalo). Es indispensable para brindar estabilidad medial a la articulación del tobillo.

El ligamento colateral lateral se divide en tres y conecta el maléolo externo con el astrágalo (parte posterior y lateral) y con el calcáneo. Limita ciertos movimientos tales como la aducción y la inversión. Brinda estabilidad lateral al tobillo. Son bastantes frecuentes las lesiones de este ligamento en los bailarines, eventualmente ocasionando una inestabilidad crónica de tobillo.

El ligamento plantar calcáneo-navicular, tiene su propia cápsula articular además está rodeado por otros ligamentos más pequeños de refuerzo. Va desde el calcáneo hasta la parte inferior del hueso navicular. Pasa debajo de la cabeza del astrágalo, por ende soportando el peso corporal y ayudando a mantener el arco longitudinal del pie.

Los huesos del pie no están organizados de una manera plana, sino que forman arcos transversales y longitudinales para brindarle más flexibilidad al pie y capacidad para adaptarse a las diferentes superficies.

El arco longitudinal medial consiste de los tres metatarsianos mediales con las cuñas, el navicular y el calcáneo. Éste es el más alto de los arcos longitudinales; ayuda a los cambios bruscos de dirección mediante la transferencia del peso corporal hacia el borde medial o externo del pie.

El arco longitudinal lateral, está formado por los últimos dos metatarsianos laterales, el cuboide y el calcáneo. Está en contacto con el piso en la bipedestación.

El arco transversal tarsal del pie se encarga del posicionamiento correcto del pie cuando nos paramos de punta; la flexibilidad y altura que se alcanza. Está formado por los tres huesos cuneiformes. Hay otras articulaciones importantes en el pie que mantienen el arco transversal, éstas son la talonavicular y el calcáneo-cuboidea. También ayudan a estar de puntillas los arcos transversales metatarsales anterior y posterior. En bipedestación estos arcos están soportados únicamente por la fascia plantar y ligamentos, en movimiento varios músculos tanto intrínsecos como extrínsecos intervienen y brindan estabilidad a los arcos del pie.

### 6.3 FISIOLÓGÍA DEL TOBILLO Y PIE

Existen 34 articulaciones entre el tobillo y el pie además de las cápsulas articulares y sobre cien ligamentos, todos encargados de proporcionar y controlar los movimientos, y brindar estabilidad.

En el cuadro se resumen las articulaciones más grandes e importantes:

**Cuadro N° 8**

<b>Articulación</b>	<b>Movimientos</b>
Talocrural (tobillo)	Plantiflexión y dorsiflexión
Subtalar	Inversión, Eversión, Abducción, Aducción, ligera dorsi y plantiflexión.
Talonavicular y calcaneocuboidea (transversas)	Inversión y eversión. Contribuye también a la abducción, aducción, planti y dorsiflexión.
Intertarsianas	Poca dorsiflexión
Tarso-metatarsianas	Poca dorsiflexión
Metatarsofalángica	Flexión, Extensión, abducción y aducción de los dedos del pie
Interfalángicas	Flexo extensión de las falanges de los dedos de los pies.

**Fuente:** Investigación realizada

**Elaborado por:** La Autora

### 6.4 MÚSCULOS DEL TOBILLO Y DEL PIE

Existen 24 músculos del tobillo y del pie, de los cuales 12 son músculos intrínsecos, es decir colocados profundamente en el pie. Los músculos restantes tienen inserciones mediante tendones superficiales; llamados músculos extrínsecos. Estos últimos pueden subdividirse según su localización en anteriores, posteriores, posteromediales y laterales. Una cualidad importante de estos músculos extrínsecos es que atraviesan por lo menos dos articulaciones.

**Cuadro N° 9 Músculos Anteriores:**

<b>Músculo</b>	<b>Inserción Proximal</b>	<b>Inserción Distal</b>	<b>Acción</b>
Tibial Anterior	Dos tercios superiores de la cara lateral de la tibia	1era cuña y base del 1er metatarsiano	Dorsiflexión, inversión del pie
Extensor largo del dedo gordo del pie	Cara anterior del peroné tercio medio	Cara superior de la falange distal del dedo gordo	Extensión del dedo gordo, dorsiflexión, inversión del pie
Extensor largo de los dedos	Cóndilo lateral de la tibia, tercio superior del peroné	Cara superior de los 4 dedos del pie.	Extensión de los restantes 4 dedos del pie. Dorsiflexión y eversión de pie.
Peróneo	Mitad inferior de la cara anterior del peroné	Base del 5to metatarsiano	Dorsiflexión y eversión del pie.

Fuente: Investigación realizada

Elaborado por: La Autora

**Cuadro N° 10 Músculos Posteriores:**

<b>Músculo</b>	<b>Inserción Proximal</b>	<b>Inserción Distal</b>	<b>Acción</b>
Gastrocémio	Cara posterior de cóndilos femorales (medial y lateral)	Calcáneo, mediante el tendón de Aquiles	Flexión plantar y ayuda a la flexión de rodilla.
Sóleo	Tercio superior, cara posterior de tibia y peroné	Calcáneo, mediante el Tendón de Aquiles	Flexión plantar. Estabiliza pierna sobre pie.

Fuente: Investigación realizada

Elaborado por: La Autora

**Cuadro N° 11 Músculos Posteromediales:**

<b>Músculo</b>	<b>Inserción Proximal</b>	<b>Inserción Distal</b>	<b>Acción</b>
Tibial Posterior	Mitad superior, cara posterior de la tibia y peroné	Navicular (superficie plantar)	Inversión de pie, plantiflexión, brinda soporte al arco del pie
Flexor largo del dedo gordo	Dos tercios inferiores del peroné, cara posterior	Falange distal del dedo gordo del pie	Flexión del dedo gordo, plantiflexión e inversión de pie.
Flexor largo de los dedos	Cara posterior de tibia	Bases de las falanges distales de los dedos del pie (mediante tendón)	Flexión de los restantes 4 dedos del pie, plantiflexión, inversión de pie.

Fuente: Investigación realizada

Elaborado por: La Autora

**Cuadro N° 12 Músculos Laterales:**

<b>Músculo</b>	<b>Inserción proximal</b>	<b>Inserción Distal</b>	<b>Acción</b>
Peróneo largo	Cóndilo lateral de la tibia y cara lateral, dos tercios superiores del peroné	1era cuña, 1er metatarsiano	Eversión, flexión plantar
Peróneo corto	Cara lateral, dos tercios superiores de peroné	Tuberosidad en el 5to metatarsiano	Eversión, flexión plantar

**Fuente:** Investigación realizada

**Elaborado por:** La Autora

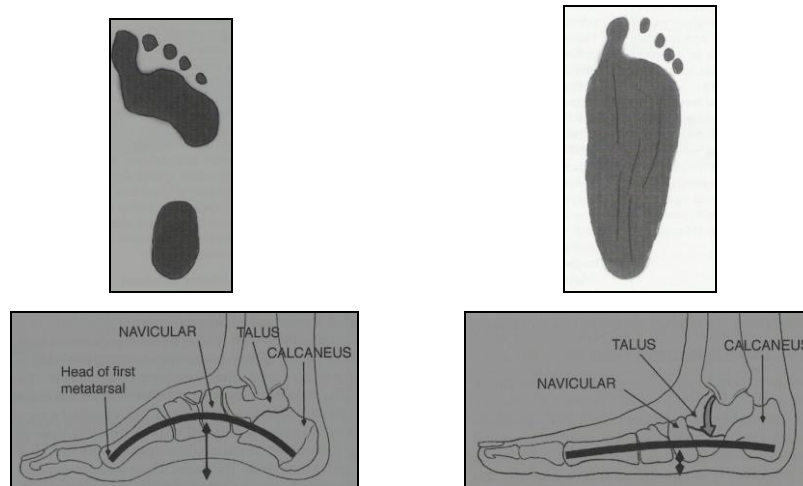
## **6.5 LESIONES EN LOS BAILARINES**

Existen numerosos problemas de alineación que involucran el tobillo y el pie; afectando a los distintos arcos, el retropié y también los dedos de los pies. Es bastante controversial si estas desalineaciones puedan denominarse lesiones como tal y si deberían o no corregirse.

Se denomina pie plano cuando el pie pierde o tiene muy poco arco longitudinal medial. Éste a su vez, puede ser un pie plano rígido o flexible. El pie plano rígido no tiene un arco longitudinal definido ni en posición de bipedestación; soportando peso, ni sin peso. Es muy poco común. A diferencia el pie plano flexible solamente pierde su arco al soportar peso, éste se aplana ya que la cabeza del astrágalo, junto con el navicular, se mueve hacia medial ocasionando la pronación. Aproximadamente el 15% de la población cuentan con un pie plano flexible. En los bailarines, esta tendencia suele provocar lesiones tales como contracturas musculares en los músculos de las piernas, fascitis plantar o incluso fracturas de los metatarsos debido al estrés. La única “ventaja” de este tipo de pie en los bailarines es la mejor absorción y amortiguación de impactos, como por ejemplo luego de los saltos.

El pie cavo es lo contrario al pie plano, involucra un arco muy pronunciado; alto, así hay menos superficie de contacto pie-piso. Éste es un pie rígido ocasionando así esguinces de tobillo y otras fracturas por estrés. Tanto el pie plano como el pie cavo se determinan por las huellas plantares.

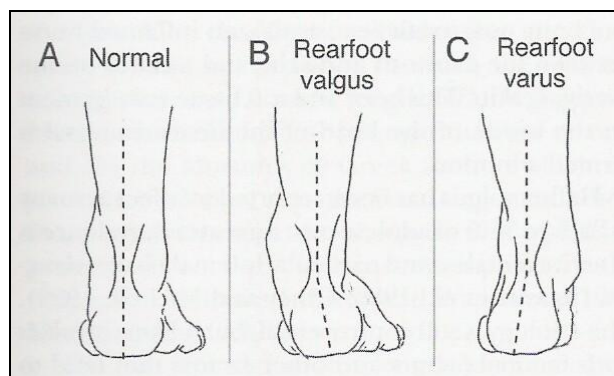
Figura N° 6



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

La posición del hueso calcáneo es clave para determinar la correcta alineación del pie. El retropié puede tender hacia valgo o varo. Por detrás es simple evaluar a los bailarines trazando una línea recta desde el tercio inferior de la tibia que atraviese el calcáneo; justo por la mitad. En condiciones normales esta línea debería ser perpendicular al piso. Si esta línea imaginaria se desvía hacia lateral tenemos un retropié valgo; un pie en eversión. Caso contrario es un retropié varo asociado con inversión o supinación del pie más propenso a los esguinces laterales de tobillo.

Figura N° 7



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

De acuerdo a las lesiones anteriores mencionadas, los dedos de los pies también son susceptibles y pueden sufrir deformaciones como son dedos en garra, dedos de martillo y el hallux valgus.

Los dedos en garra se caracterizan porque la articulación metatarsofalángica permanece en hiperextensión y las articulaciones interfalángicas proximales y distales se encuentran en flexión. A diferencia de los dedos de martillo donde solamente la articulación interfalángica proximal se encuentra flexionada, mientras que la distal, al igual que la articulación metatarsofalángica están en extensión. Suele acompañarse esta condición con el pie cavo. Los dedos de martillo generan mucho estrés en las cabezas de los metatarsianos interfiriendo con el equilibrio y balance y ocasionando callos y pequeñas heridas. Algunos ejercicios de estiramiento pueden ayudar esta condición al igual que la ayuda de un tape grueso para sostener la articulación metatarsofalángica en su correcta posición. La cirugía no es recomendada en bailarines.

El hallux valgus es una patología en la que la falange distal del dedo gordo del pie se encuentra desviado hacia afuera; lateral. Muchas veces involucrando también una desviación de la articulación metatarsofalángica en el que el primer metatarso se acerca a la línea media. Esta desviación ósea causa un desequilibrio muscular provocando así otras lesiones tales como la inflamación de la bursa. Afecta aproximadamente un 30% de la población y es más común en las mujeres bailarinas debido al trabajo sobre puntas. También influyen los pies planos, pronación excesiva e hiperlaxitud ligamentaria. En etapas tempranas, al detectar esta mal formación se puede corregir usando una almohadilla o separador de dedos, también controlando la pronación y fortaleciendo los músculos abductores y del arco del pie. En etapas tardías existen más complicaciones y menor rango de movimiento, no se recomienda la cirugía en los bailarines por el riesgo a perder la extensión del dedo gordo.

## **CAPÍTULO VII**

### **7 LOS MIEMBROS SUPERIORES**

#### **7.1 ANATOMÍA DE LOS MIEMBROS SUPERIORES**

Los miembros superiores incluyen la articulación de los hombros, los brazos, antebrazos y las manos. Todos se encuentran conectados entre sí; la cintura escapular se encarga de generar los movimientos de alcanzar, fijar, levantar o lanzar objetos y debido a esto tiene músculos muy específicos que son necesarios conocer, desarrollar y activar para ejecutar la técnica correcta y así prevenir lesiones. En el baile se requiere de movimientos muy sutiles y estilizados de los brazos, tanto para expresar las emociones como para brindar apoyo o soporte a la pareja, realizar las cargadas etc.

Se hace énfasis en los hombros y en la cintura escapular ya que estas articulaciones son las más propensas a lesionarse. La cintura escapular está formada por las clavículas, las escápulas y los húmeros.

La clavícula es un hueso largo en forma de “S” itálica que es convexa en su porción anterior-medial y cóncava en su cara anterior-lateral. Su borde medial o esternal es más delgado que su borde lateral o acromial el cual es más ancho y aplanado. Esto permite la coaptación de ambos bordes con sus huesos respectivos.

La escápula es un hueso plano en forma triangular que se encuentra posteriormente a las costillas. Éste tiene muchas inserciones musculares y muchas salientes óseas para permitir fijaciones de los músculos. La escápula tiene tres bordes; el medial o vertebral, el lateral hacia la axila y el superior.

También consta de tres ángulos: superior, inferior y lateral. En el ángulo lateral se encuentra la cavidad glenoidea y medialmente a ésta, la apófisis coracoidea.

La escápula tiene dos caras, su cara anterior está en contacto con la parrilla costal formando la fosa subescapular y su cara posterior que consta de una espina que divide en la fosa supraescapular y subescapular, esta espina forma una tuberosidad denominada acromion. El acromion se articula con la clavícula para formar la articulación acromioclavicular.

El húmero es un hueso largo con una epífisis en forma cilíndrica, su apófisis proximal forma la cabeza del húmero y se articula en la cavidad glenoidea para formar la articulación del hombro. En la cara anterior de la cabeza humeral encontramos el troquín o tubérculo menor y hacia lateral, el troquíter o tubérculo mayor.

En su parte anterior, la cintura escapular, forma un círculo incompleto formado por ambas clavículas y ambas escápulas. Anteriormente, las dos clavículas se unen al cartílago de la primera costilla y al esternón, formando la articulación esternoclavicular. Es una articulación en forma de silla de montar y contiene mucho tejido fibrocartilaginoso el cual la hace bastante estable y que sirve para absorber el impacto, además es la única que une al esqueleto axial con los miembros superiores gracias a sus fuertes inserciones ligamentarias.

Hacia lateral, las clavículas se unen con el acromion de las escápulas, formando las articulaciones acromioclaviculares. Les rodea una cápsula y está reforzada por varios ligamentos los cuales limitan el rango de movimiento en este punto, previniendo así la separación de la articulación. Sin embargo, en traumatismos o golpes fuertes, hay veces que la clavícula se desplaza por encima del acromion; los ligamentos trapezoides y conoides claviculares son los que ayudan a prevenir esta dislocación.

La articulación del hombro o articulación glenohumeral, se encuentra rodeada por una gran membrana sinovial que se inserta proximalmente en el

borde de la cavidad glenoidea y distalmente se inserta en el cuello anatómico del húmero.

Esta membrana brinda estabilidad a la vez que permite también amplios rangos de movimiento y una separación de hasta cuatro centímetros entre el húmero y la escápula.

La cápsula se encuentra reforzada por ligamentos. Anteriormente constan los ligamentos glenohumerales que son tres: el superior, medio e inferior. Éstos ayudan a la limitación del desplazamiento y traslación excesiva del húmero sobre todo en la abducción. Superiormente, el ligamento coracohumeral ayuda a reforzar la cápsula yendo desde la base de la apófisis coracoides hasta el trocín y troquíter humeral, formando un túnel aquí para la inserción del músculo bíceps braquial. El ligamento coracoacromial va desde la apófisis coracoides hasta el acromion. Ambos ligamentos previenen la dislocación superior de hombro.

## 7.2 MÚSCULOS DE LOS MIEMBROS SUPERIORES

**Cuadro N° 13 Músculos de la escápula:**

<b>Músculo</b>	<b>Inserción Proximal</b>	<b>Inserción Distal</b>	<b>Acción</b>
Trapezio	Base del cráneo, apófisis espinosas de las vértebras C7 – T12	Tercio distal de la clavícula, acromion, espina superior de la escápula.	Porción Superior: elevación y aducción de la escápula. Porción Media: Aducción de escápula. Porción Inferior: Depresión y aducción de la escápula.
Elevador de la Escápula	Apófisis transversas de C1 – C5	Borde medial de la escápula	Elevación de la escápula y rotación inferior.
Serrato Anterior	Bordes laterales externos de las costillas 8 y 9	Ángulo inferior y borde medial de la escápula	Abducción, rotación superior y depresión de la escápula
Romboide	Apófisis espinosas de C7-T5	Borde medial de la escápula	Elevación, aducción y rotación inferior de la escápula
Pectoral menor	Superficies de las costillas 2 - 5	Apófisis Coracoides de la escápula	Abducción y depresión de la escápula

**Fuente:** Investigación realizada

**Elaborado por:** La Autora

**Cuadro N° 14 Músculos que forman el Manguito de Rotadores:**

<b>Músculo</b>	<b>Inserción Proximal</b>	<b>Inserción Distal</b>	<b>Acción</b>
Supraespinoso	Fosa supraespinosa de la escápula	Troquíter del humero	Abducción del hombro y estabilización.
Infraespinoso	Fosa infraespinosa de la escápula	Troquíter del húmero	Rotación externa y abducción horizontal del hombro, estabilización
Redondo Menor	Borde lateral de la escápula, cara posterior	Troquíter del húmero	Rotación externa y abducción horizontal del hombro, estabilización
Subescapular	Fosa subescapular	Troquín del Húmero	Rotación interna del hombro y estabilización.

**Fuente:** Investigación realizada

**Elaborado por:** La Autora

**Cuadro N° 15 Músculos de la articulación glenohumeral:**

<b>Músculo</b>	<b>Inserción Proximal</b>	<b>Inserción Distal</b>	<b>Acción</b>
Pectoral Mayor	Dos tercios proximales, cara anterior de la clavícula, esternón y cartílago de las costillas 2 - 7	Surco inter tubercular	Rotación Interna y aducción horizontal del hombro
Deltoides	Cara anterior de la clavícula, acromion y espina de la escápula	V deltoidea del húmero	Fibras Anteriores: Flexión y aducción horizontal Fibras Medias: Abducción horizontal Fibras Posteriores: Extensión y abducción horizontal
Coracobraquial	Apófisis Coracoides de la escápula	Tercio medio, cara anteromedial del húmero	Flexión y aducción de hombro
Dorsal Ancho	Apófisis espinosas de T6-L5, sacro, cresta ilíaca, cara posterior de las costillas inferiores.	Suro intertubercular; paralelo a la inserción del pectoral mayor	Extensión, aducción y rotación interna de hombro
Redondo Mayor	Ángulo inferior de la escápula	Surco intertubercular del húmero	Extensión, aducción y rotación interna de hombro

**Fuente:** Investigación realizada

**Elaborado por:** La Autora

**Cuadro N° 16 Músculos anteriores del codo:**

<b>Músculo</b>	<b>Inserción Proximal</b>	<b>Inserción Distal</b>	<b>Acción</b>
Bíceps Braquial	Cabeza larga: Cavidad glenoidea de la escápula Cabeza corta: Apófisis coracoides	Tuberosidad del Radio mediante el tendón	Flexión de codo, supinación del antebrazo, flexión y aducción de hombro
Braquial	Cara anterior, mitad inferior del húmero	Tercio superior del cúbito	Flexión de codo
Braquioradial	Epicóndilo del húmero	Apófisis estiloides del radio	Flexión de codo, prono-supinación de antebrazo

**Fuente:** Investigación realizada

**Elaborado por:** La Autora

**Cuadro N° 17 Músculos posteriores del codo:**

<b>Músculo</b>	<b>Inserción Proximal</b>	<b>Inserción Distal</b>	<b>Acción</b>
Tríceps braquial	Cabeza larga: cavidad glenoidea Porción lateral: mitad superior de la cara posterior del húmero Porción media: cara lateral, dos tercios inferiores del húmero	Olécranon, mediante tendón	Extensión de codo, y aducción de hombro
Ancóneo	Epicóndilo del húmero, cara posterior	Olecranon, y dos tercios superiores del cúbito	Extensión de codo

**Fuente:** Investigación realizada

**Elaborado por:** La Autora

### **7.3 FISIOLÓGÍA DE LOS MIEMBROS SUPERIORES**

Los movimientos de la escápula son la elevación, la depresión, aducción, abducción, rotación superior y rotación inferior. Cabe destacar que los movimientos son independientes el uno del otro, al contrario de los movimientos de la pelvis que suelen tener un efecto que ocurre del lado opuesto.

El actual movimiento de los brazos ocurre en la articulación glenohumeral. Aquí ocurren bastante los movimientos de rodado y traslación.

Esta articulación tiene tres grados de movimientos: flexión-extensión en el plano sagital, aducción-abducción en el plano frontal, y rotación interna y

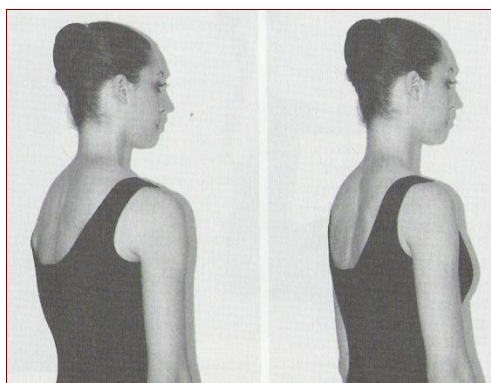
externa en el plano transversal. También los movimientos de aducción horizontal y abducción horizontal que ocurren en el plano horizontal con el brazo colocado a la altura del hombro.

#### 7.4 LESIONES EN LOS BAILARINES

La alineación normal de la cintura escapular y hombros es la siguiente: las clavículas deben estar alineadas y casi horizontales, la escápula en posición plana en relación a las costillas; posteriormente, de la segunda a la séptima.

Las malas posturas más frecuentes en los bailarines involucran la proyección de los hombros hacia adelante y las escápulas aladas. La posición adelantada de los hombros lleva consigo una abducción escapular excesiva y muchas veces una rotación interna del húmero. Para corregir es necesario fortalecer los músculos trapecio y romboides, que hacen aducción escapular y estirar aquellos que provocan la abducción, en particular, el pectoral menor. Esta mala postura suele acompañarse por una cifosis, por ende se recomienda también fortalecer los extensores del cuello y columna.

Figura N° 8



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

Como no existe una unión sólida entre la escápula y la caja costal; la posición de la escápula varía mucho dependiendo de la fuerza y flexibilidad de cada persona. Existen casos en que el borde medial y ángulo inferior de la escápula suelen proyectarse hacia atrás en vez de estar en una posición plana.

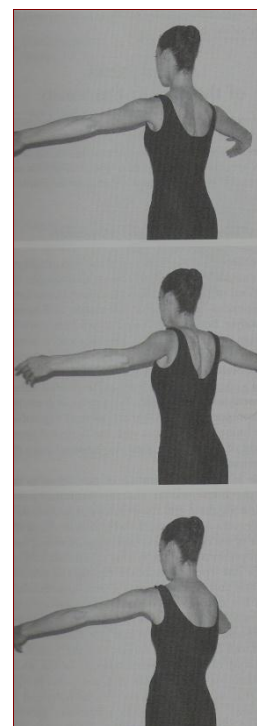
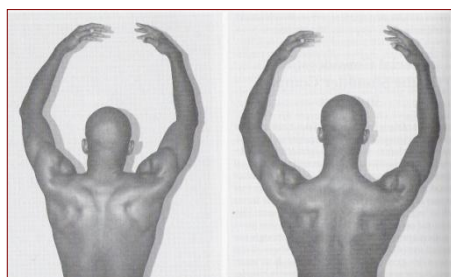
Esta postura incorrecta se denomina escápula alada, se debe a desbalances musculares como por ejemplo la contracción del pectoral menor y debilidad de los músculos serrato anterior y/o trapecio.

En las actividades de la vida diaria no suele utilizarse mucho el movimiento de los hombros como tal sino más bien del brazo y de las manos; a diferencia del baile donde el movimiento de los hombros es de gran importancia y resalte tanto para la expresión corporal tanto por su parte estética también. Algunas recomendaciones para los bailarines profesionales para evitar lesiones y tensión en esta área son: evitar la elevación excesiva de los hombros, mantener las escápulas abiertas y separadas y la conexión de los brazos con el torso.

Uno de los errores de técnica más frecuentes en los bailarines es la excesiva elevación de los hombros y/o de las escápulas. La elevación de los brazos, con la correcta rotación hacia arriba de las escápulas evita la elevación de los hombros y puede lograrse mediante la activación correcta de los músculos sinergistas, el serrato anterior y las fibras inferiores del trapecio. Éstos contribuyen también a la depresión escapular. La contracción de los músculos dorsal ancho y las fibras inferiores del pectoral mayor ayudan a la depresión del húmero cuando los brazos están relajados al lado del torso.

Otro error de técnica en baile es la mantención de la correcta posición de los brazos en relación al cuerpo. Éste se aprecia mejor en abducción horizontal de los brazos a la altura de los hombros; si los brazos están colocados en una posición muy atrás; existe una excesiva aducción escapular acompañado muchas veces de una hiperlordosis a nivel lumbar y si los brazos se llevan muy hacia adelante; hay excesiva abducción escapular y muchas veces cifosis.

Figura N° 9



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

Los bailarines profesionales deben entrenarse para mantener una posición neutra de las escápulas en las que están bien separadas; abiertas, pero aun paralelas a la caja costal y regulando o midiendo la fuerza y contracción muscular tanto de los abductores como de los aductores de la escápula. Mantener una sensación de unidad brazos-torso ayuda mucho la concientización de los músculos pectoral mayor y dorsal ancho.

## **CAPÍTULO VIII**

### **8 LOS EJERCICIOS TERAPÉUTICOS Y SUS BENEFICIOS**

El ejercicio terapéutico puede definirse como una serie de actividades; conjunto de métodos y técnicas, planificadas sistemáticamente para lograr los rangos de movimiento deseados además de adoptar posturas correctas. Su finalidad puede ser preventiva y también para restaurar o mejorar alguna función del cuerpo.

El objetivo principal de la realización de los ejercicios terapéuticos es lograr un nivel óptimo de rango de movimiento sin ninguna sintomatología mediante la realización de una actividad física compleja como es el baile. Es decir, en la aplicación específica en los bailarines profesionales trata de mejorar la técnica y evitar las lesiones más comunes.

Cabe resaltar que el programa de ejercicios terapéuticos diseñado por un fisioterapeuta es individual y personal para cada paciente. De acuerdo a la participación del paciente en la ejecución de los movimientos y la ayuda y/o resistencia aplicada del fisioterapeuta u otros mecanismos externos, los ejercicios se clasifican en pasivos y activos.

Los ejercicios pasivos tienen como finalidad evitar rigideces y prevenir adherencias y contracturas. También restablecer la movilidad en las articulaciones que presentan limitaciones, mejorar y favorecer la circulación sanguínea y linfática y mediante la propiocepción despertar los reflejos y crear conciencia corporal y del movimiento.

Los ejercicios activos mediante el esfuerzo por contracciones musculares realizadas por el paciente ayudan a rehabilitar la función muscular, logrando un

buen tono muscular y por ende aumentar la resistencia, también incrementando la potencia. Facilitan los movimientos articulares, en su máxima amplitud integrándoles al esquema corporal. En general, la ejecución de estos ejercicios terapéuticos, mejora la coordinación neuromuscular, aumentando la destreza y velocidad al realizar ciertos movimientos necesarios en la danza profesional además de actuar sobre los sistemas respiratorio y cardiaco.

## **8.1 EJERCICIOS TERAPÉUTICOS RECOMENDABLES PARA LA COLUMNA VERTEBRAL**

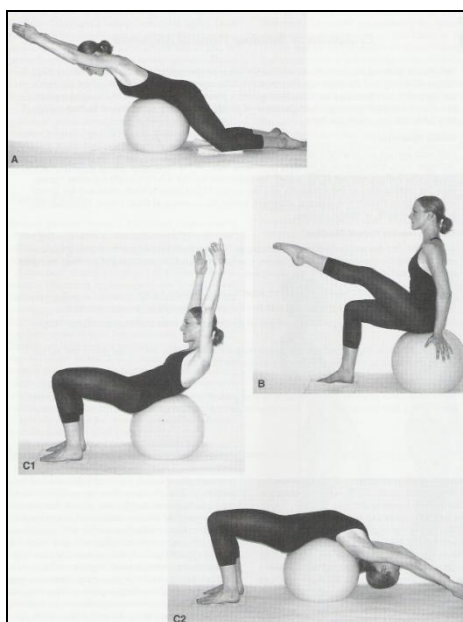
- Ejercicios de Fortalecimiento

Los primeros ejercicios terapéuticos nombrados son para activar los principales músculos que intervienen en el mantenimiento de una postura correcta y alineada. Éstos tratan de fortalecer los extensores de la columna, flexores de la cadera y abdominales. Como calentamiento se propone una serie de ejercicios, los cuales son de fortalecimiento y también de estiramiento. Para un trabajo más específico, se recomienda fortalecer los extensores de la columna mediante el uso del balón suizo, de ligas (Thera-Band) o también con el uso de mancuernas. Hay que destacar que las bandas elásticas suelen venir en diferentes colores de acuerdo a la resistencia que éstas ofrecen. Al realizar estos ejercicios es necesario mantener siempre una buena postura.

1. Fortalecimiento de zona lumbar – arrodillarse y colocar la pelota en la zona abdominal. Proyectar el cuerpo hacia adelante, alinear la cabeza y cuello con la columna y elevar los brazos. Se sostiene esta postura durante algunos segundos; es decir una contracción concéntrica.
2. Ejercicios para los abdominales – acostarse sobre el balón suizo y colocarlo en la zona lumbar. Se flexionan las rodillas 90° y el torso realiza pequeños movimientos hacia arriba, siempre manteniendo una fuerte contracción de los músculos del abdomen y del glúteo para lograr un buen equilibrio.

3. Trabajo de Core – es un excelente ejercicio de propiocepción porque trata de mantener el equilibrio y separar el movimiento de las piernas del torso. Sentarse en la pelota, flexionar las rodillas 90° colocar las manos hacia atrás y sobre la pelota para ayudar al equilibrio. Se levanta una pierna despacio, luego la otra. Una variación de este ejercicio es dejar los brazos a los lados (sin apoyar) y también levantarlos de forma alternada. Es un excelente ejercicio de control postural.
  
4. Estiramiento de abdominales - acostarse sobre el balón suizo y colocarlo en la zona lumbar. Flexionar las rodillas 90° y dejar que el torso, el cuello, la cabeza y los brazos caigan hacia atrás hasta tocar el piso. Relajarse y sentir el estiramiento en la zona abdominal.

**Figura N° 10**

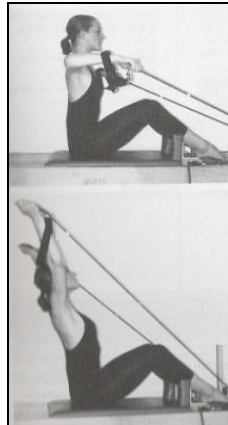


**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

5. Fortalecimiento de músculos superiores de la columna vertebral – El primer ejercicio de lo realiza sentado frente a una pared. Se atan dos bandas elásticas en la pared al frente, se agarran ambos elásticos por sus extremos con flexión y abducción de hombros de 90° y codos extendidos. Se jala hacia atrás realizando una flexión de codos de 90°.

Se mantienen las muñecas en posición neutra. También, partiendo desde la posición de inicio se pueden jalar las bandas elásticas hacia arriba manteniendo la extensión de codos. En este ejercicio es importante evitar compensaciones; sobre todo la hiperlordosis lumbar.

**Figura N° 11**

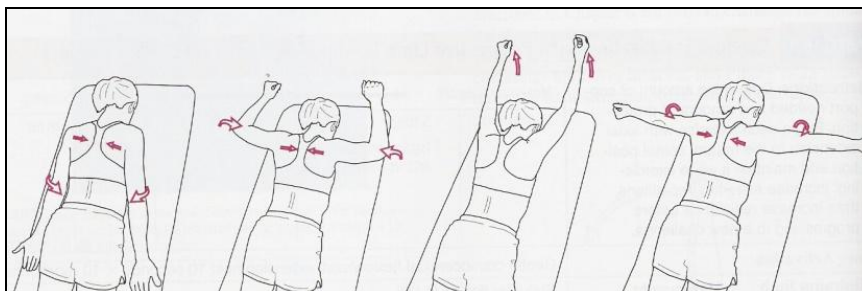


**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

La segunda serie de ejercicios terapéuticos se realizan en decúbito prono y con mancuernas. Deben ejecutarse con la cabeza alineada; para esto se recomienda colocar un rodillo debajo del mentón y de la frente. Colocar los brazos a los lados y rotarlos para realizar una aducción escapular.

Abducir los hombros 90° y flexionar los codos 90°, realizar una aducción escapular. Colocar los brazos en extensión 180° y los codos extendidos sobre la cabeza y realizar pequeños movimientos hacia arriba y hacia abajo. Por último se recomienda colocar los hombros en abducción 90° con los codos extendidos y trabajar aducción escapular realizando pequeños giros con los brazos.

**Figura N° 12**

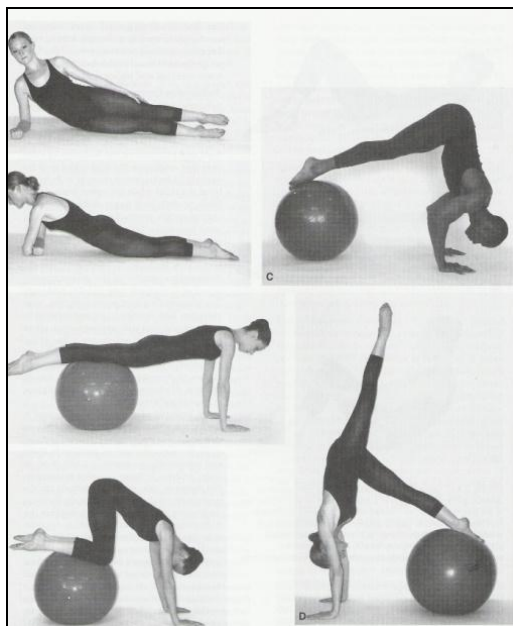


**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

Los ejercicios de estabilización o de propiocepción son importantes en los bailarines por los cambios de dirección bruscos que éstos realizan a menudo en el espacio; se necesita bastante equilibrio. Se trabaja con una contracción de los músculos del tronco mientras se mantiene una posición neutra de la pelvis además de un buen control lumbar. Aquí los abdominales trabajan de forma isométrica.

- 1- Se comienza el ejercicio en decúbito lateral apoyado sobre el antebrazo. El cuerpo debe mantenerse firme y siempre alineado. Realizar un giro y apoyar ambos antebrazos; luego se realiza el giro en dirección contraria.
- 2- Comenzar en decúbito prono sobre el balón terapéutico, apoyar las manos y llevar éste hasta las rodillas. Controlar la zona lumbar, ésta al igual que el cuello y la cabeza permanecen alineados. Flexionar las rodillas hacia el pecho recogiendo el balón. Este ejercicio tiene variaciones más difíciles de lograr ya que requieren de mucho equilibrio.

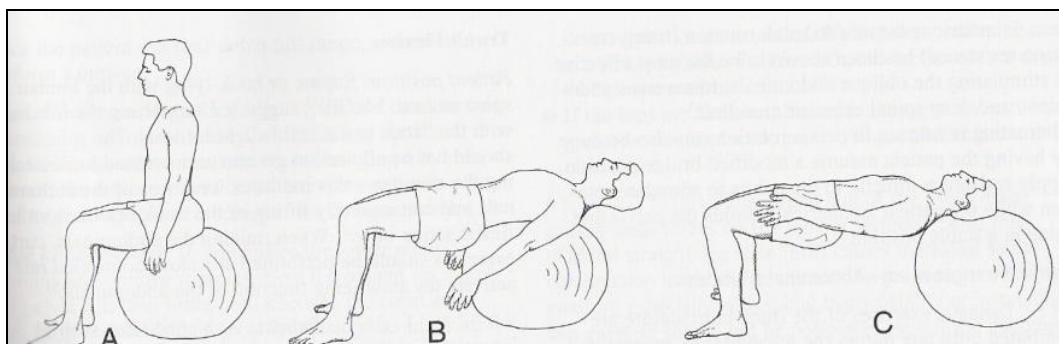
**Figura N° 13**



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

3- Empezar sentado sobre el balón con las rodillas flexionadas 90°, postura erecta y los brazos a los lados. Recostarse en decúbito supino sobre el balón, manteniendo la flexión de rodillas, hasta que éste quede a nivel de la columna torácica. Mantener la postura con contracción de los músculos abdominales, glúteos y de la zona lumbar. Deslizarse hasta que el balón quede a nivel solamente de la cabeza.

**Figura N° 14**

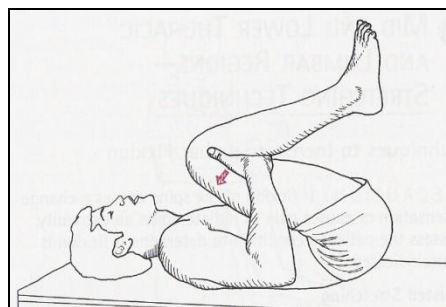


**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

- Ejercicios de Estiramiento

Una buena flexibilidad de la columna vertebral es de vital importancia en los bailarines ya que los músculos extensores suelen contracturarse debido a la fatiga luego de los entrenamientos. Primero se muestra un estiramiento de la zona lumbar muy fácil de realizar. Acostarse en decúbito supino y traer las rodillas hacia el pecho, con la retroversión pélvica se disminuye la lordosis aliviando así la presión entre los discos intervertebrales.

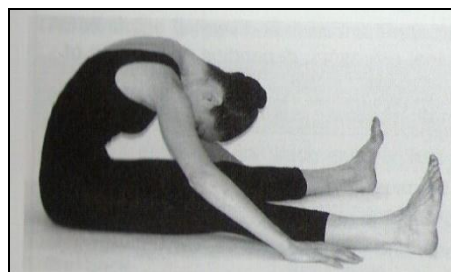
**Figura N° 15**



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

Este estiramiento ayuda a aliviar la tensión a nivel cervical y dorsal además tiene un efecto en los músculos isquiotibiales y aductores de las piernas. Sentado se estiran las piernas y trata de tocar los dedos del pie con las manos; es importante mantener el cuello relajado.

**Figura N° 16**

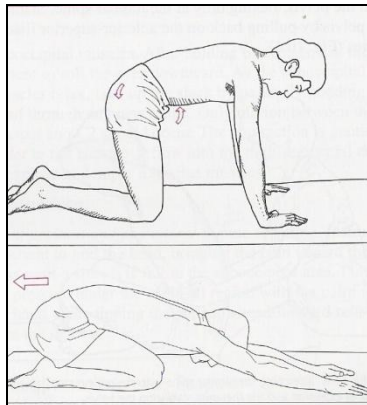


**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

En posición de gateo; las manos apoyadas justo debajo de los hombros y las rodillas alineadas con la cadera, inclinarse hacia atrás tratando de llevar el

glúteo a los tobillos, sin despegar las manos. Mantener esta posición durante varios segundos.

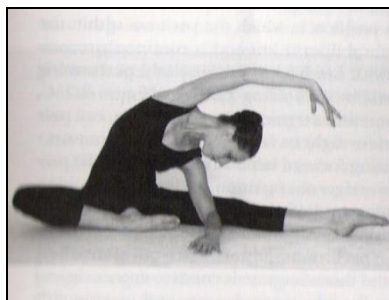
**Figura N° 17**



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

También se recomienda estirar la columna lateralmente. Sentarse con las piernas extendidas y abiertas, luego flexionar una rodilla de modo que el pie toque la ingle del lado opuesto. Llevar la cabeza para tocar la rodilla y la mano para tocar el pie. (del lado de la pierna que se encuentra extendida)

**Figura N° 18**



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

## **8.2 EJERCICIOS TERAPÉUTICOS RECOMENDABLES PARA LA ARTICULACIÓN COXOFEMORAL**

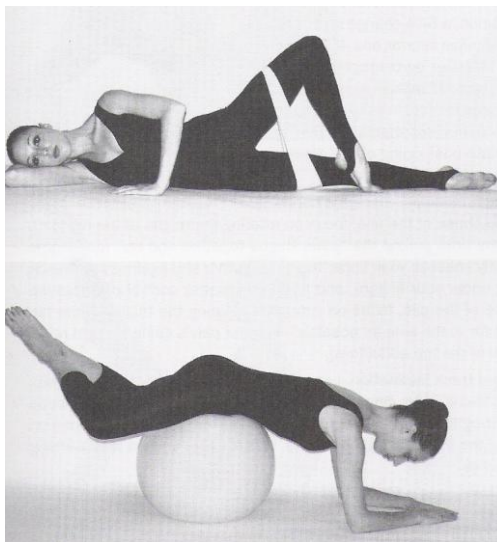
- Ejercicios de Fortalecimiento

En la mayoría de bailes se exige una posición de eversión en los pies (es decir con las puntas hacia fuera) para facilitar mayores rangos de movimiento

en las piernas y también requerido por estética. Al sostener esta posición o repetirla múltiples veces, se activan los músculos aductores de la cadera. Es por esto la gran importancia de entrenar este grupo muscular para evitar contracturas u otras lesiones.

En decúbito lateral, colocar una banda elástica alrededor de ambas piernas a nivel de las rodillas. La pierna en contacto con el piso se mantiene estirada mientras que la otra se flexiona apoyando la planta del pie. Realizar flexión plantar (siempre apoyando la zona del metatarso en el piso) varias veces para tensar el elástico y así activar los músculos aductores. Otro ejercicio que se recomienda es “la rana”. Acostarse en decúbito supino con las rodillas levantadas y flexionadas de modo que se juntan las plantas de los pies. Manteniendo las plantas de los pies unidas, flexionar más las rodillas y luego llevar hacia la extensión. Una variación de este ejercicio con más complejidad es hacer lo mismo en decúbito prono sobre una superficie inestable; aquí se muestra sobre un balón suizo.

**Figura N° 19**

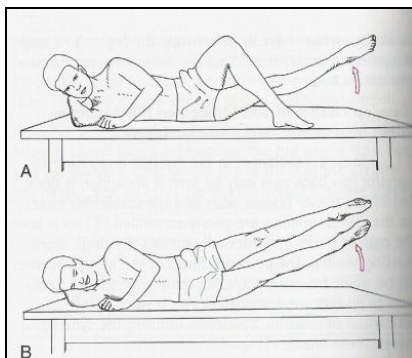


**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

Otros ejercicios que se recomiendan en decúbito lateral sin la necesidad de implementos externos son: juntar ambas piernas extendidas y elevarlas de modo que se separen del piso, Es importante mantener la alineación de la

cadera con el tronco. También se puede flexionar la pierna que no está en contacto con el piso y elevar solamente la pierna extendida que se encuentra en el piso.

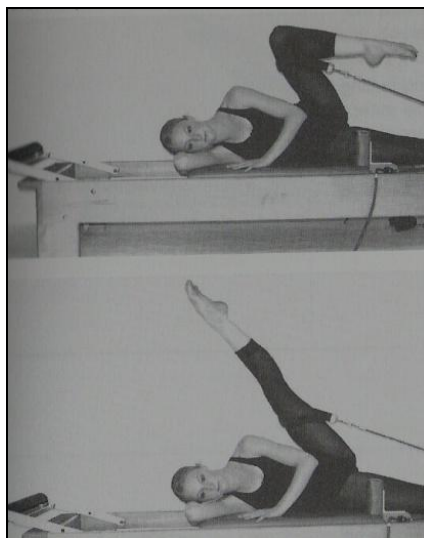
**Figura N° 20**



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

Otro movimiento repetitivo en los bailarines es la elevación lateral de las piernas. Es un movimiento complejo que ocurre entre los planos frontal y sagital donde se combinan movimientos de flexión y abducción de cadera. Los músculos que intervienen en los rangos más altos de movimiento son el psoasíliaco y también los abductores de cadera. Es necesario para lograr el amplio rango de movimiento deseado entrenar también los rotadores externos de cadera. Los músculos nombrados anteriormente deben estar bien entrenados y activados para evitar compensaciones de cadera o incluso a nivel lumbar y prevenir cualquier tipo de lesión. Se proponen ejercicios auto asistidos, con pesas en los tobillos y con bandas elásticas. El paciente se coloca en decúbito lateral, la pierna que está en contacto con el piso debe estar extendida. Se coloca la banda elástica encima de la rodilla de la pierna que no está en contacto con el piso. Primero se abduce la cadera y flexiona la rodilla 90° y luego se realiza extensión de rodilla contra la resistencia de la banda.

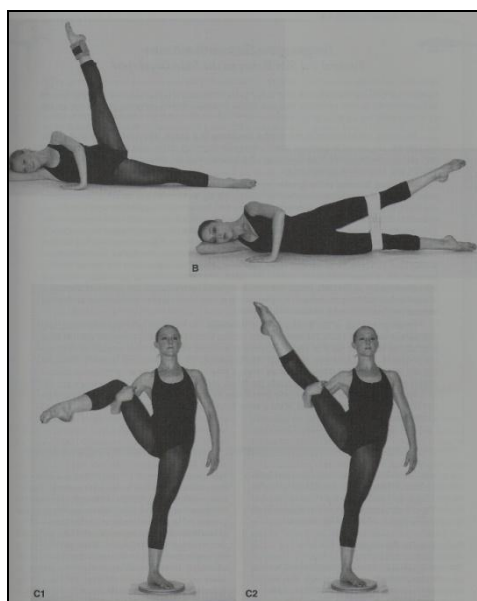
**Figura N° 21**



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

Otro ejercicio de menos complejidad que se recomienda es colocarse en la misma posición; esta vez con ambas piernas extendidas, colocar una pesa en el tobillo de la pierna que no está en contacto con el piso y levantarla; se realiza una abducción de cadera y se mantiene la extensión de la rodilla. Una variación de este ejercicio es colocar una liga elástica alrededor de ambas piernas en vez de la pesa en el tobillo.

**Figura N° 22**



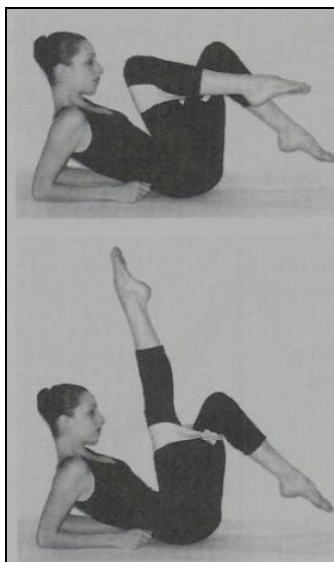
**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

Para niveles más avanzados se puede modificar la posición y realizar el ejercicio de pie primero con apoyo; luego sin apoyo de esta forma trabaja también el equilibrio y la propiocepción.

Para las elevaciones frontales de las piernas se debe hacer énfasis en fortalecer los músculos de la cadera en general: los flexores, los extensores, los rotadores tanto externos como internos y los ya mencionados abductores y aductores. Los rangos de la flexión de la cadera son muy exigentes en los bailarines superando los 90°. Por ejemplo, al caminar, solo se emplea 40° de flexión de la cadera y 12° de abducción.

Para entrenar el grupo de los flexores de la cadera se recomienda recostarse en decúbito supino apoyando los codos en el piso con las rodillas flexionadas. En esta posición se coloca un thera-band alrededor de las rodillas; encima de la articulación. Mantener un pie apoyado en el piso con la rodilla flexionada y estirar la otra (siempre existe un poco de flexión de cadera)

**Figura N° 23**

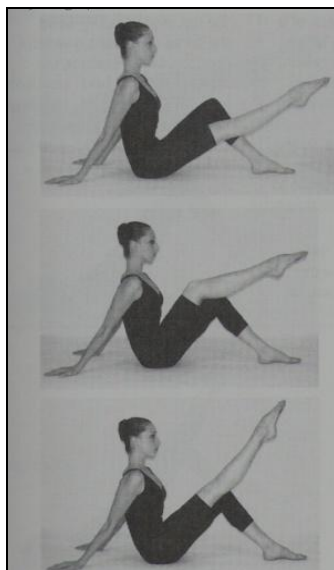


**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

Existe un ejercicio más avanzado que además de trabajar el psoasíaco también activa el cuádriceps femoral, es una variación del ejercicio anterior. Sentarse con la espalda recta y apoyar las manos atrás. Flexionar las rodillas

de modo que los pies están apoyados en el piso. Estirar la rodilla y flexionar la cadera elevando la pierna lo más alto sin compensar con movimientos de la cadera del lado contra lateral.

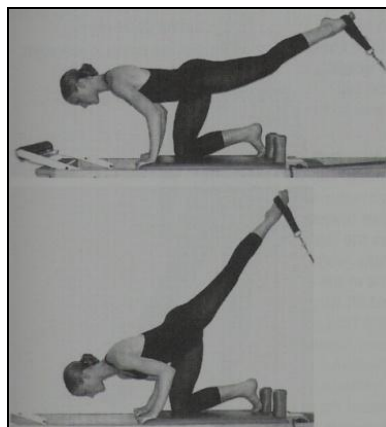
**Figura N° 24**



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

Se trabajan los extensores de cadera junto con los extensores de rodilla en el siguiente ejercicio que se realiza en posición de gateo apoyando las manos y las rodillas en el piso. Se coloca un elástico en el pie, fijándolo a nivel del piso y se realizan extensiones de cadera con una pierna, es importante mantener la rodilla bien estirada.

**Figura N° 25**



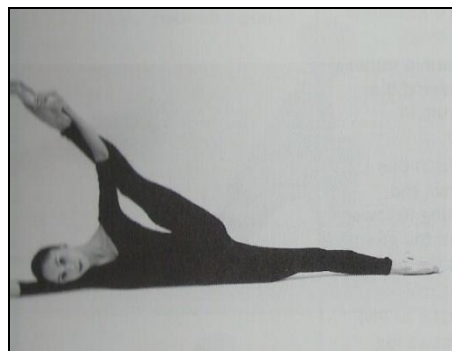
**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

- Ejercicios de Estiramiento

Además de entrenar los distintos grupos musculares de la cadera, también es de suma importancia estirarlos; antes y después de la actividad física para evitar lesiones y para mantener una buena flexibilidad; requisito en los bailarines profesionales.

Para estirar los músculos aductores y los isquiotibiales el ejercicio más completo que se recomienda es acostarse en decúbito lateral apoyando la cabeza sobre el brazo. Ambas piernas en extensión. Con la mano que no está en contacto con el piso se sostiene el tobillo de la pierna que no está en el piso y se estira ésta elevándola. Es importante mantener la cadera alineada para evitar compensaciones y ambas rodillas estiradas.

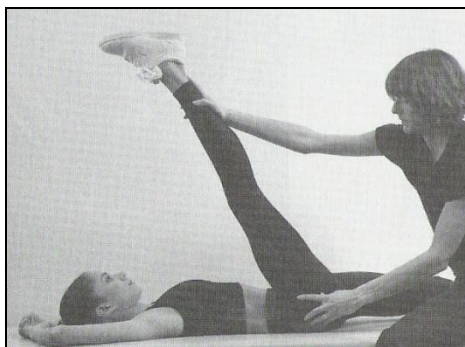
**Figura N° 26**



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

Con la ayuda del fisioterapeuta o de otra persona colocarse en decúbito supino mientras que el ayudante eleva una pierna ayudando a controlar la posición neutra de la cadera y las rodillas en extensión. Este ejercicio estira el grupo muscular posterior. También en decúbito supino se puede realizar una abducción de cadera manteniendo la extensión de rodillas y el ayudante puede ejercer una presión hacia abajo para un mayor estiramiento.

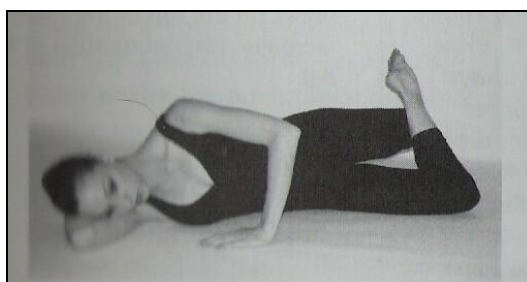
**Figura N° 27**



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

Para estirar los abductores colocarse en decúbito lateral; apoyar la cabeza sobre el brazo y mantener la cadera bien alineada; flexionar las rodillas 90° aproximadamente. La pierna que está en contacto con el piso se levanta y presiona hacia abajo; a nivel de la rodilla, la pierna que no está en contacto con el piso. Mantener esta posición durante varios segundos.

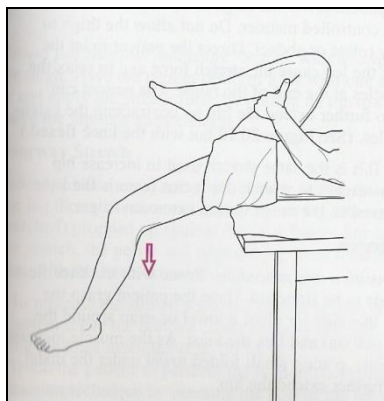
**Figura N° 28**



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

Para estirar el músculo psoas ilíaco, principal músculo flexor de cadera se recomienda acostarse en decúbito supino sobre una camilla y colocarse de tal modo que la cadera quede al filo de ésta con las piernas colgando hacia afuera y abajo. Dejar la una pierna colgando y con ambas manos sostener otra pierna y llevarla hacia el pecho flexionada. El estiramiento se siente en la pierna que está suelta.

**Figura N° 29**



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

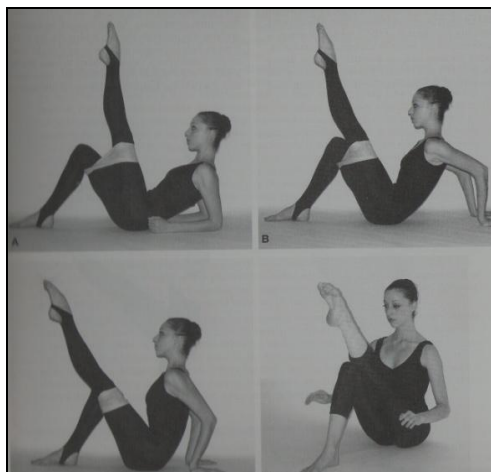
### **8.3 EJERCICIOS TERAPÉUTICOS RECOMENDABLES PARA LA RODILLA**

- Ejercicios de Fortalecimiento

Los principales músculos que actúan sobre la articulación patelofemoral son los isquiotibiales como flexores de rodilla, y el cuádriceps como extensor de la rodilla. Para una buena estabilidad de esta articulación es necesario un buen equilibrio entre estos dos grupos musculares; anteriores y posteriores de la rodilla. Esto es difícil de lograr ya que el cuádriceps suele ser tres veces más fuerte por su rol anti gravitatorio, por ende, no se puede dejar a un lado de ejercitar los isquiotibiales. Para un buen entrenamiento, es necesario un equilibrio entre la fuerza y la flexibilidad para así evitar lesiones y mantener buenas posturas.

Para desarrollar la fuerza del grupo muscular cuádriceps se recomienda usar bandas elásticas. Colocarse en decúbito supino apoyando los codos sobre el piso. Se coloca la banda alrededor de ambas rodillas, encima de la articulación y se realiza una flexión de cadera con extensión de rodilla; es decir, tratar de llevar la rodilla hacia el rostro. Este ejercicio tiene variaciones que aumentan el grado de dificultad si se lo realiza con las palmas de las manos apoyadas y los codos en extensión o sin apoyo y sentados contra una pared.

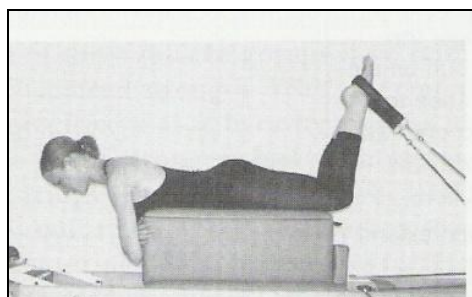
**Figura N° 30**



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

Los músculos isquiotibiales se trabajan flexionando la rodilla; la máxima resistencia ocurre a los 90°. En decúbito ventral, amarrar una liga elástica alrededor del empeine del pie. Realizar flexión de rodilla.

**Figura N° 31**



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

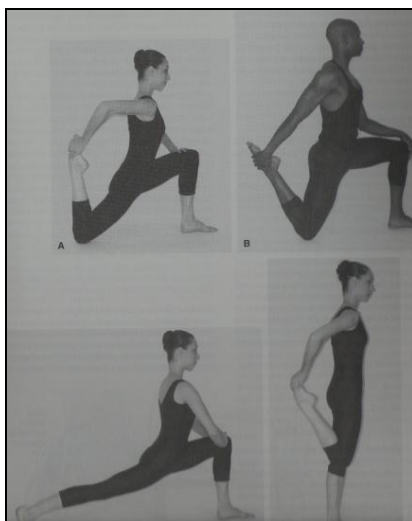
Además de estos ejercicios, se recomienda también los ejercicios de salto: pliométricos y de propiocepción.

- Ejercicios de Estiramiento

Una buena flexibilidad de los músculos que cruzan la articulación patelofemoral es de suma importancia para la prevención de lesiones ocasionadas por el estrés en valgo y en varo ya que músculos contracturados aumentan las fuerzas a nivel de esta frágil articulación.

El cuádriceps es el más propenso a estar tenso, por eso se hace énfasis en el buen estiramiento de éste, el cual puede ser activo o pasivo. El estiramiento más eficaz se realiza arrodillado en el piso; flexionar la cadera de una pierna y llevarla hacia adelante apoyando la planta del pie. Con la mano se sujeta el tobillo de la pierna arrodillada tratando de llevarla hacia el glúteo. Es importante mantener la espalda siempre recta en este ejercicio; la cadera en posición neutra y que la rodilla no pase la punta del pie apoyada en el piso. El estiramiento se siente en la pierna elevada con la mano. En la imagen se muestran otras variaciones posibles.

**Figura N° 32**



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

También se debe elongar los músculos flexores de la cadera, abductores, aductores y los gemelos.

#### **8.4 EJERCICIOS TERAPÉUTICOS RECOMENDABLES PARA EL TOBILLO**

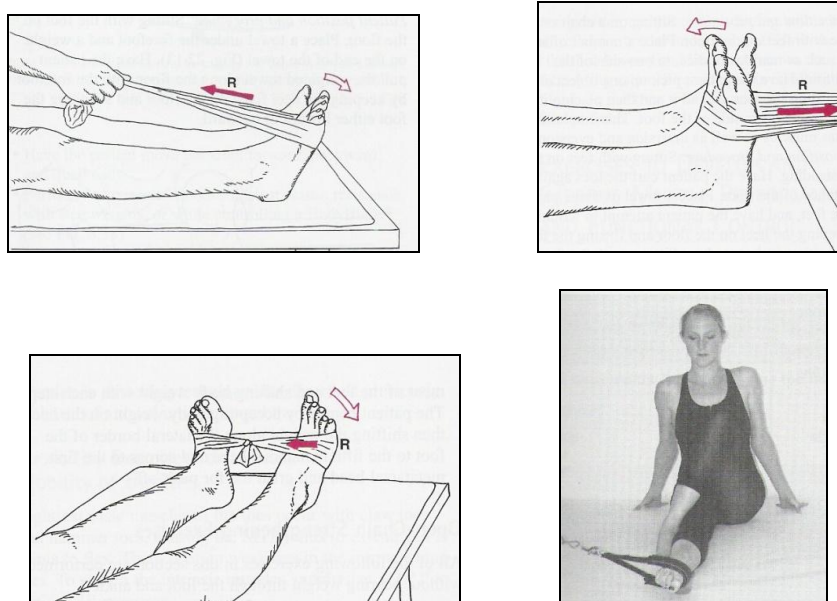
- Ejercicios de Fortalecimiento

En estos ejercicios recomendables de fuerza hay que tomar precaución con los músculos antagonistas; es decir, siempre hay que entrenar los distintos músculos por igual para evitar desbalances musculares que podrían ocasionar lesiones.

Se recomienda trabajar con los grados de resistencia que proveen las bandas elásticas para entrenar los plantiflexores, dorsiflexores, invertores y evertores del pie. Además es de gran importancia realizar ejercicios de propiocepción sobre una superficie inestable.

Sujetar con las manos una banda elástica y envolver alrededor del pie. Realizar plantiflexión; es decir punta de pie. Con la misma banda sujeta a una pared, colocarle en el dorso del pie justo debajo de los dedos y realiza el movimiento contrario; dorsiflexión. Amarrar la banda alrededor de ambos pies y realizar eversión simultánea (pies hacia afuera) venciendo la resistencia. Con la banda sujeta a una pared, y alrededor del pie; realizar inversión. Otra forma práctica de realizar este ejercicio es cruzar los tobillos y colocar la banda alrededor de ambos pies y llevarlos hacia afuera.

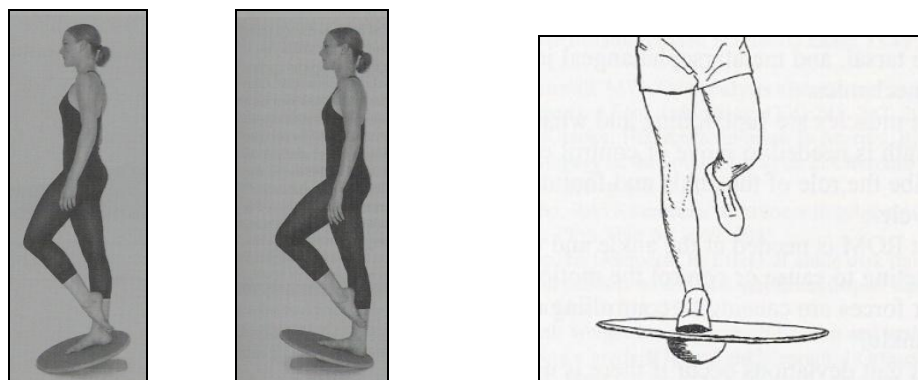
**Figura N° 33**



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

Los ejercicios de propiocepción se realizan sobre una superficie inestable; inclusive sobre un colchón, y tratan de movilizar el tobillo en todas las direcciones para fortalecer así sus ligamentos y trabajar el equilibrio y la estabilidad.

**Figura N° 34**

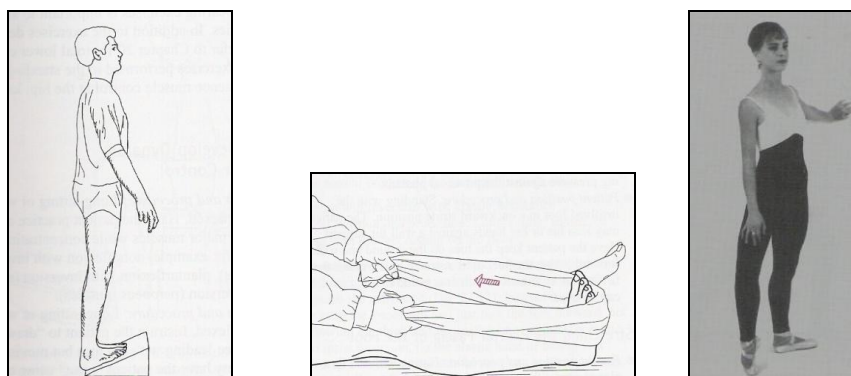


**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

- Ejercicios de Estiramiento

Es de suma importancia en los bailarines contar con una flexibilidad adecuada en la articulación del tobillo para realizar ciertos movimientos complejos. Estos ejercicios permiten ganar laxitud ligamentaria y así, disminuir las lesiones. Con la misma banda elástica usada anteriormente se puede agarrar con las manos y colocar alrededor del pie y jalar hacia la cadera; sentir el estiramiento en los gemelos o pararse sobre una superficie con inclinación. Para estirar el dorso del pie se recomienda realizar una plantiflexión con los dedos del pie apoyados en el piso o sentarse sobre los talones también.

**Figura N° 35**



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

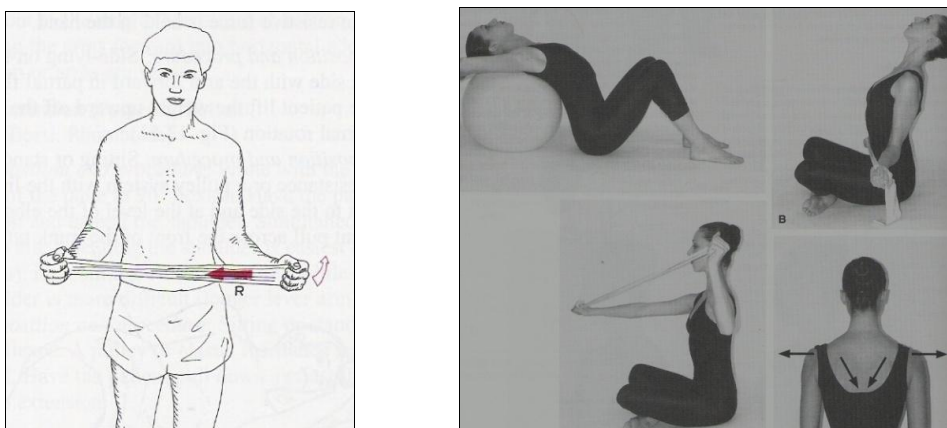
## 8.5 EJERCICIOS TERAPÉUTICOS RECOMENDABLES PARA LOS MIEMBROS SUPERIORES

- Ejercicios de Fortalecimiento

Como la cabeza del húmero solamente tiene la cuarta parte o la tercera parte de contacto con la cavidad glenoidea, esta articulación es más propensa a dislocaciones o subluxaciones. Se proponen una serie de ejercicios para el fortalecimiento y coaptación de la articulación y para corregir las malas posturas.

Para corregir las malas posturas (cifosis) es necesario realizar ejercicios de rotación externa con una banda elástica. Se pueden trabajar ambos brazos a la vez o individualmente. Sostener la banda con ambas manos de manera que ésta se encuentra un poco tensionada y con los codos flexionados y pegados al cuerpo, llevar los antebrazos hacia afuera. También se puede sostener la banda con una sola mano, con el codo en extensión a nivel del pecho y con la otra mano; con el hombro en abducción de 90° y el codo flexionado 90°, jalar hacia atrás.

Figura N° 36



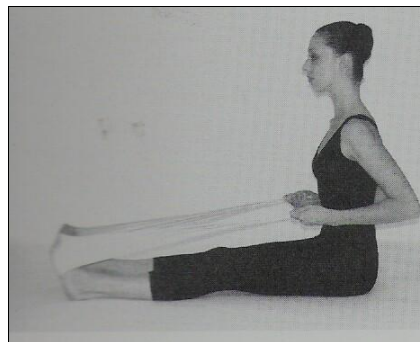
**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

Para la mayoría de los bailarines, una buena flexibilidad a nivel del hombro está demás ya que es una de las articulaciones más móviles del

cuerpo. Como está diseñado para el movimiento, es de suma importancia fortalecer todos los músculos del hombro y alrededores para coaptar ésta y así evitar lesiones, inestabilidades y luxaciones. Se indica una variedad de ejercicios para fortalecer el tren superior; están incluidos los músculos trapecios, pectorales, bíceps, tríceps, dorsal ancho, serrato anterior, deltoides y subescapular.

Para fortalecer los tríceps se trabaja con extensión de hombro y aducción escapular. Sentados en el piso con las piernas estiradas, colocar la liga elástica alrededor de ambos pies y sostener ambos extremos de la liga con las manos. Con los codos flexionados y al lado del cuerpo, jalar hacia atrás. Es importante al regresar no pasar la línea media del cuerpo.

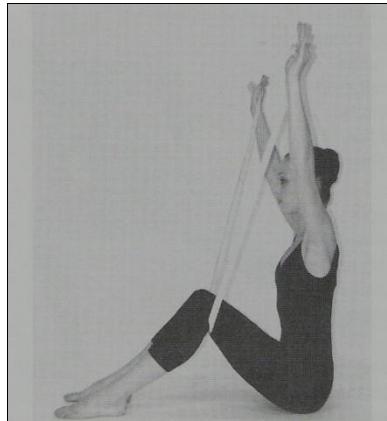
**Figura N° 37**



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

Para trabajar los abductores de hombro, sentarse en el piso con las rodillas semi-flexionadas. Se coloca la liga elástica debajo de las rodillas y con las manos se sostienen ambos extremos de la liga. Con los codos en extensión y una leve apertura de brazos, jalar hacia arriba formando un semi-círculo hasta que las manos lleguen encima de la cabeza. Es de suma importancia mantener los hombros relajados en este ejercicio y no elevarlos.

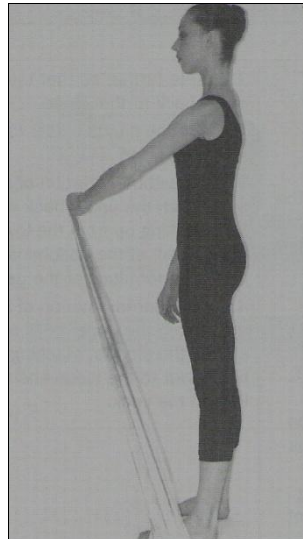
**Figura N° 38**



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

Para trabajar la abducción escapular; en posición de pie colocar la banda elástica debajo de un pie y pisarla firmemente. Con la mano sostener la banda; tensarla, y con el codo estirado llevar hacia dentro; en dirección al brazo opuesto. Mantener la muñeca en posición neutral.

**Figura N° 39**

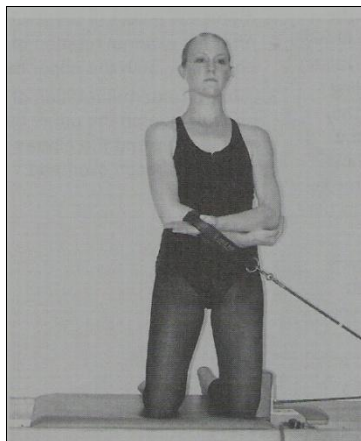


**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

El músculo subescapular trabaja con la rotación interna. Colocar una banda elástica sujeta a la pared a nivel del codo. Pararse cerca de la pared y coger la banda con la mano más cercana a la pared. Flexionar ambos codos

90° y con el codo bien sujeto al cuerpo llevar la mano con la banda hacia el codo del lado opuesto; realizando una rotación interna del hombro.

**Figura N° 40**

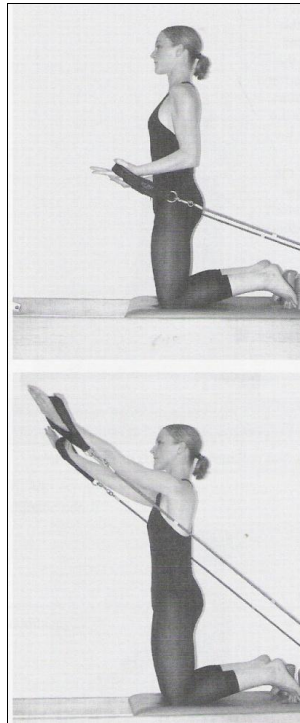


**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

El bíceps braquial se trabaja fácilmente con mancuernas o con mayor complejidad, con el uso de cintas elásticas. Con mancuernas se sugiere agarrar una en cada mano, los codos flexionados y pegados al cuerpo; realizar extensión y flexión de codo con la muñeca en posición neutral, supina o incluso pronada. La ventaja de trabajar con las cintas es que se activan una gran cantidad de músculos.

El siguiente ejercicio propone fijar dos cintas elásticas a la pared y arrodillarse de modo que los pies tocan la pared. Sostener una cinta en cada mano; empezar con los codos en flexión de 90° y pegados al cuerpo y realizar simultáneamente una extensión de hombros y codos hasta tensar al máximo las cintas; aproximadamente a nivel de los ojos. Para mantener el equilibrio es necesaria una buena postura y realizar una contracción de los músculos glúteos y abdominales.

**Figura N° 41**

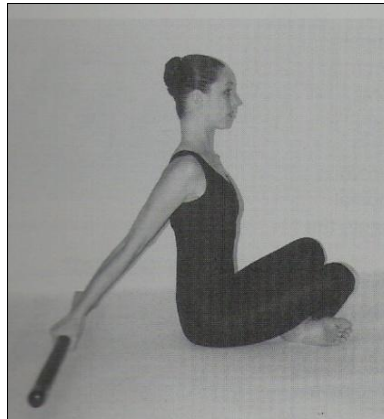


**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

- Ejercicios de Estiramiento

Se propone estirar tanto los flexores (haciendo énfasis en el pectoral mayor pues pasa contracturado en los entrenamientos de danza) como los extensores de hombro. El ejercicio que se recomienda para estirar los pectorales es muy sencillo y eficiente. Trata de sostener un palo con ambas manos, detrás del cuerpo con los codos en extensión y las muñecas en posición neutral. Dependiendo de la flexibilidad del bailarín, se puede elevar éste. Se recomienda realizar este ejercicio sentado para evitar compensaciones y concientizar que los hombros se mantengan abajo y relajados.

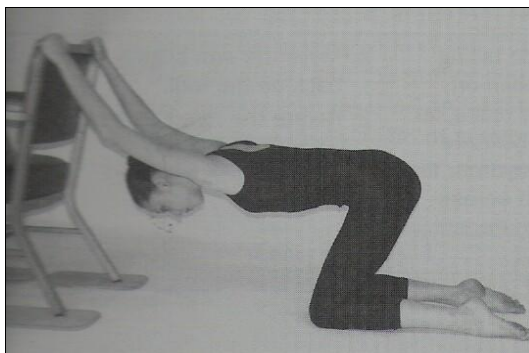
**Figura N° 42**



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

Un buen estiramiento de los músculos extensores se logra apoyándose con ambas manos en una mesa, silla, barra etc. a una distancia que los codos estén en extensión y flexionar el tronco hasta que la cabeza quede entre los brazos. Se puede realizar en cualquier posición; sentados, arrodillados o inclusive de pie con las rodillas en extensión o flexionadas.

**Figura N° 43**



**Fuente:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.  
**Elaborado por:** CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology.

## 5. CONCLUSIÓN

Este trabajo es novedoso y un gran aporte a todos los bailarines, resaltando la importancia de la presencia constante de un fisioterapeuta y las diferentes y nuevas ramas en las cuales puede desenvolverse ampliando así nuestro campo de acción como agentes de la salud.

Al realizar el estudio biomecánico del baile se aprecia que éste es mucho más complejo que realizar un estudio de la marcha debido a la gran variedad y complejidad de los movimientos de danza.

Se cumplieron los objetivos establecidos resaltando el estado físico que requiere el bailarín, demostrando que el baile es el deporte que requiere mayor versatilidad física, se requiere una contracción simultánea y constante de grandes grupos musculares. Inclusive, el último capítulo que hace referencia a los ejercicios terapéuticos fue elaborado para servir de guía para los bailarines, proporcionando los ejercicios, con gráficos, para fortalecer o estirar grupos musculares que así lo requieren. Con la ayuda de esta disertación, les será posible lograr nuevos movimientos deseados.

Cabe destacar que el análisis biomecánico ayuda a comprender mejor el desempeño físico del bailarín y puede ser utilizado para lograr el máximo rendimiento. Sin embargo estos modelos deben tomar en cuenta las diferencias que existen entre bailarines tales como tipo de cuerpo, tipo de fibra muscular, fuerza muscular, flexibilidad y rangos de movimiento etc.

Durante los entrenamientos de baile se utiliza el propio peso del cuerpo como resistencia; y a pesar de ser muy exigente, no es suficiente para el entrenamiento de grupos musculares específicos. Por esta razón se proponen los ejercicios terapéuticos para mejorar la técnica y evitar lesiones. Es de gran

importancia realizar los ejercicios de propiocepción para mejorar el equilibrio y también estar alertas a las posiciones que ocupan nuestro cuerpo en el espacio. Es imprescindible siempre mantener la cabeza y columna bien alineadas y evitar las compensaciones. Se recomienda calentar antes de realizar los ejercicios; estos se repiten hasta la fatiga pero sin comprometer la postura.

Hay una gran necesidad existente de seguir estudiando el baile con análisis anatómicos y estudios científicos para comprender mejor los músculos relevantes que actúan en los movimientos y las fuerzas involucradas y los mecanismos de lesión. Esta valiosa información servirá para realizar evaluaciones más elaboradas de los bailarines y por ende se podrán diseñar nuevos enfoques.

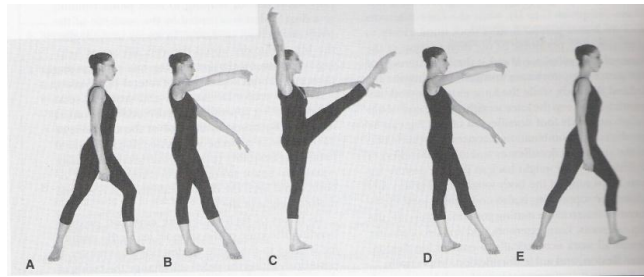
## 6. BIBLIOGRAFÍA

1. ANDERSON B. Estirándose. Barcelona. 2010.
2. ARAGUNDE, José Luis. Educación Postural. Barcelona. 2000.
3. ARAGUNDO, J. Educación Postural Ediciones Inde. España 2000
4. ARCE Carlos. Análisis Biomecánico de la marcha. Lima-Perú. 2009
5. BRACILOVIC, Ana. Essential Dance Medicine Ed. Humana Press. Princeton 2009
6. CAILLET, Rene. (2006). Anatomía Funcional Biomecánica. Editorial Marbán Libros, SL. Madrid – España.
7. CHAIKLIN, Sharon. The Art and Science of Dance/Movement Therapy Ed. Routledge. New York 2009
8. CLIPPINGER, Karen Dance Anatomy and Kinesiology Ed. Human Kinetics U.S.A. 2007
9. COLLADO S. Análisis de la marcha. Madrid. 2003
10. D'ALVIA Rodolfo. El Dolor un Enfoque Interdisciplinario. 1er Ed. Argentina. 2001.
11. FINDLAY, Susan (2011) Guía Ilustrada del Masaje Deportivo Ed. Tutor Madrid – España
12. FRANKEL Víctor; NORDIN Margareta. Biomecánica Básica del Sistema Músculo-esquelético. Nueva York. 2004.
13. GATTORONCHIERI V. Ejercicios Físicos que Curan y Stretching. Barcelona. 2009.
14. GERMAIN, Blandine. Anatomie pour le Mouvement Ed. Desiris France 2001
15. GOODILL, Sharon. An Introduction to Medical Dance/Movement Therapy Ed. JKP. London 2005
16. GREENE, Jacqui. Dance Anatomy Ed. Human Kinetics. U.S.A 2010
17. KENDALL, H. Músculos: Pruebas y Funciones Editorial Jims España 2000

18. KENNETH, Olson. Manual Physical Therapy of the Spine Ed. Saunders El Sevier EEUU 2008
19. LESMES, D. Evaluación Clínico Funcional del Movimiento Corporal Humano Ed. Panamericana. Colombia 2007.
20. LEVANGIE. Pamela; NORRIN Cynthia. Joint Structure and Function a Comprehensive Analysis. Fifth edition. USA. 2011
21. LEVY BENASULY Ana Esther, CORTES BARRAGAN José Manuel. Ortopodología y Aparato Locomotor. Barcelona. 2003.
22. LOZANO, Carolina. Evaluación Postural y Aplicación de R.P.G en los Bailarines de Danza Contemporánea Tesis P.U.C.E. Facultad de Enfermería. Quito, Ecuador. 2009
23. MAGEE, David. Orthopedic Physical Assessment Ed. Saunders El Sevier Canada 2008
24. MEDOVA, M. La Danse Classique Ed. Milan. Geneve, Suisa 2006
25. MESSINA Massimo. El Stretching. Barcelona. 2009.
26. NORDIN, M. Biomecánica básica del sistema músculo-esquelético Ed. Mc Graw Hill España 2001
27. PATERSON, Jane. Teaching Pilates for Postural faults, illness and injury Ed. Butterworth Heinemann Londres 2009
28. PAYNE, Helen. Dance Movement Therapy: theory, research and practice Ed. Routledge. New York, E.E.U.U 2006
29. REVISTA ESPAÑOLA DE SALUD PÚBLICA. Danza Profesional: Una revisión desde la Salud Laboral. España, Julio-Agosto 2009.
30. ROYER A; CECONELL R. Enciclopedia Médico-Quirúrgica. Paris, 2004.
31. SCOTT. S. Pilates. Bogotá. 2004.
32. SPILKEN, T. Dancer's Foot Book Ed. Princeton. New Jersey 2000
33. Vickery, Steve The Book of Body Maintenance and Repair Ed. Owl Book, New York 2001
34. VOGEL Steven. Ancas y Palancas mecánica Natural y mecánica humana. Barcelona. 2000.

# **ANEXOS**

## ANÁLISIS DEL MOVIMIENTO EN 4 FASES PRINCIPALES



FASE DEL MOVIMIENTO	MOVIMIENTOS ARTICULARES	TIPO DE CONTRACCIÓN MUSCULAR	GRUPOS MUSCULARES PRIMARIOS
<b>FASE DE ELEVACIÓN</b>			
<b>A ---&gt; B</b>			
Cadera derecha	flexión y rotación externa	concéntrica e isométrica (respectivamente)	flexores (psoasílico, recto femoral) y rotadores externos
Rodilla derecha	extensión	isométrica	extensores (cuádriceps femoral)
Tobillo y Pie derechos	flexión plantar	concéntrica	plantiflexores (gemelos, sóleo)
Cadera izquierda	extensión y rotación externa	concéntrica e isométrica (respectivamente)	extensores (isquiotibiales, glúteo mayor) y rotadores externos
Rodilla izquierda	extensión	concéntrica	extensores (cuádriceps femoral)
Tobillo y Pie izquierdos	flexión plantar	concéntrica	plantiflexores (gemelos, sóleo)
Hombro derecho	flexión	concéntrica	flexores (deltoides anterior, pectoral mayor)
Hombro izquierdo	flexión	concéntrica	flexores (deltoides anterior, pectoral mayor)
<b>B ---&gt; C</b>			
Cadera derecha	flexión y rotación externa	concéntrica e isométrica (respectivamente)	flexores (psoasílico, recto femoral) y rotadores externos
Rodilla derecha	extensión	isométrica	extensores (cuádriceps femoral)
Tobillo y Pie derechos	flexión plantar	concéntrica	plantiflexores (gemelos, sóleo)
Hombro derecho	flexión	concéntrica	flexores (deltoides anterior, pectoral mayor)
Hombro izquierdo	flexión	concéntrica	flexores (deltoides anterior, pectoral mayor)
<b>FASE DE DESCENSO</b>			
<b>C ---&gt; D</b>			
Cadera derecha	extensión y rotación externa	excéntrica e isométrica (respectivamente)	flexores (psoasílico, recto femoral) y rotadores externos
Rodilla derecha	extensión	isométrica	extensores (cuádriceps femoral)
Tobillo y Pie derechos	flexión plantar	isométrica	plantiflexores (gemelos, sóleo)
Hombro derecho	extensión	excéntrica	flexores (deltoides anterior, pectoral mayor)
Hombro izquierdo	extensión	excéntrica	flexores (deltoides anterior, pectoral mayor)
<b>D ---&gt; E</b>			
Cadera derecha	extensión y rotación externa	concéntrica e isométrica (respectivamente)	extensores (isquiotibiales, glúteo mayor) y rotadores externos
Rodilla derecha	extensión	isométrica	extensores (cuádriceps femoral)
Tobillo y Pie derechos	flexión dorsal	concéntrica	dorsiflexores (extensor largo de los dedos, tibial anterior)
Cadera izquierda	flexión y rotación externa	excéntrica e isométrica (respectivamente)	extensores (isquiotibiales, glúteo mayor) y rotadores externos
Rodilla izquierda	flexión	excéntrica	flexores (cuádriceps femoral)
Tobillo y Pie izquierdos	flexión dorsal	excéntrica	plantiflexores (gemelos, sóleo)
Hombro derecho	extensión	excéntrica	flexores (deltoides anterior, pectoral mayor)
Hombro izquierdo	extensión	excéntrica	flexores (deltoides anterior, pectoral mayor)