

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**Facultad De Artes Escénicas**



**PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DEL PERÚ**

**ESTUDIO DE LA RELACIÓN ENTRE LOS PIES Y LA  
ORGANIZACIÓN DE LA POSTURA DEL CUERPO PARA LA  
COMPRENSIÓN CORPORAL DEL DESEQUILIBRIO EN LA  
DANZA CONTEMPORÁNEA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
LICENCIADA EN DANZA**

**Mariel Tamayo Bullon**

**ASESOR: Mg. Mireya Martínez Solís**

**Lima, marzo del 2019**

## Resumen:

Esta investigación toma como eje principal la comprensión de la experiencia del desequilibrio en la danza contemporánea para estudiar una de las principales relaciones que organizan el cuerpo del ser humano: la relación entre los pies y la organización de la postura. A pesar de la poca información sobre el tema de investigación, los estudios de tres métodos que se utilizan en la enseñanza de la danza contemporánea (Body-Mind Centering, Axis Syllabus y Contacto Improvisación) permitieron recopilar los principales cuestionamientos para elaborar reflexiones sobre los conceptos: pies, postura, experiencia y desequilibrio. Se comprueba que la utilidad práctica de la información obtenida es el principal indicador metodológico para realizar el recorrido teórico. Esto permite reflexionar, conectar e incentivar la práctica del movimiento y danza desde la integración del cuerpo (en sus procesos anatómicos, cognitivos y emocionales) en relación constante al espacio y a otros cuerpos para así favorecer el desarrollo de futuras investigaciones escénicas desde la danza contemporánea.

## Palabras clave:

Pies, postura, experiencia, desequilibrio, pedagogía, danza contemporánea, anatomía, biomecánica, dualismo cartesiano

## ABSTRACT:

The main subject of this investigation is the comprehension of the imbalance experience in contemporary dance in order to study one of the main relations which organizes the human body: feet and posture organization. Although there is few information available, three contemporary dance methods' studies (Body-Mind Centering, Axis Syllabus and Contact Improvisation) gather the main questions to reflect about: feet, posture, experience and imbalance. It is ascertained that the practical utility of the obtained information it is the prime methodological indicator to find the theoretical path. This allows to think, connect and encourage movement and dance from the body's integration (of the anatomical, cognitive and emotional processes) in constant relation with space and other bodies in order to favor future scenic investigations from contemporary dance.

Keywords: Feet, posture, experience, imbalance, pedagogy, contemporary dance, anatomy, biomechanics, mind-body dualism

## Agradecimientos

A todas las presencias e impermanencias.



# INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>TEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>MOTIVACIÓN PERSONAL.....</b>	<b>6</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>7</b>
<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>8</b>
GENERAL .....	8
ESPECÍFICAS.....	9
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>9</b>
GENERAL .....	9
ESPECÍFICOS.....	9
<b>METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>ABORDAJES .....</b>	<b>11</b>
<b>SUSTENTO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>12</b>
ESTADO DEL ARTE .....	12
<b>CAPÍTULO 1  CONCEPTOS SOBRE LOS PIES A PARTIR DE LA DESCRIPCIÓN ANATÓMICA.....</b>	<b>18</b>
1.1.    COMPOSICIÓN ANATÓMICA DEL PIE .....	18
1.1.1.  Huesos .....	19
1.1.2.  Articulaciones.....	21
1.1.3.  Ligamentos .....	22
1.1.4.  Músculos .....	22
1.1.5.  Fascia.....	24
1.1.6.  Piel.....	24
1.2.    FUNCIONALIDAD.....	25
1.2.1.  La distribución del peso .....	26
1.2.2.  Mecanismos distribuidores de peso .....	27
1.3.    CAMINAR .....	29
<b>CAPÍTULO 2  LA POSTURA EN EL ESTUDIO DEL CUERPO HUMANO .....</b>	<b>34</b>
2.1.    LA ORGANIZACIÓN EXTERNA DEL BIPEDALISMO .....	34
2.2.    LA POSTURA DINÁMICA .....	37
2.3.    SISTEMAS CORPORALES DE ORGANIZACIÓN INTERNA .....	40
2.3.1.  Sistema tónico postural .....	40
2.3.2.  Receptores posturales .....	40
2.3.3.  Propiocepción.....	41
<b>CAPÍTULO 3  LA EXPERIENCIA DEL DESEQUILIBRIO .....</b>	<b>44</b>
3.1.    COMPONENTES DEL EQUILIBRIO.....	44
3.1.1.  Encéfalo.....	45
3.1.2.  Fascia.....	45
3.1.3.  El sistema vestibular.....	46
3.2.    ASPECTOS PRIMARIOS DEL CUERPO EN RELACIÓN CON LAS LEYES DE LA NATURALEZA.....	47
Gravedad.....	47
El peso .....	47

3.2.1.	Centros de distribución de masa.....	48
3.2.2.	Propiedades de la masa.....	48
3.2.3.	Equilibrio de cuerpos rígidos.....	48
3.3.	EXPERIENCIA DE MOVIMIENTO.....	50
<b>CAPÍTULO 4 LA EXPERIENCIA DE MOVIMIENTO EN LA DANZA CONTEMPORÁNEA.....</b>		<b>55</b>
4.1.	APORTES A LA PEDAGOGÍA.....	56
4.1.1.	Axis Syllabus.....	58
4.1.2.	Body-Mind Centering.....	59
4.1.3.	Contacto Improvisación.....	60
<b>CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES.....</b>		<b>62</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>67</b>



## INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Clasificación de los huesos según su forma.....	19
---	----



## INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1.1 Huesos del pie.....	20
Figura 1.1.2 Tipos de Tejido óseo.....	20
Figura 1.1.3 Cápsulas articulares y ligamentos de los metatarsos .....	21
Figura 1.1.4 Movilidad articular del tobillo y pie .....	21
Figura 1.1.5 Ligamentos del pie.....	22
Figura 1.1.6 Capas musculares internas de la planta del pie.....	23
Figura 1.1.7 Fascia Plantar.....	24
Figura 1.1.8 Nervios y venas del miembro inferior .....	25
Figura 1.2.1 Arcos del pie.....	25
Figura 1.2.2 Sistemas de recepción y propulsión.....	25
Figura 1.2.3 Sistemas del pie .....	25
Figura 1.2.4 Relación angular del calcáneo .....	26
Figura 1.2.5 Metacentro .....	27
Figura 1.3.1 Fases del caminar.....	30
Figura 1.3.2 Distribución unidireccional del peso en el pie.....	31
Figura 1.3.3 Las 9 estaciones .....	32
Figura 1.3.4 Dermatomas de la extremidad inferior .....	33



## INTRODUCCIÓN

La presente investigación se desarrolla en torno al tema “Estudio de la relación entre los pies y la organización de la postura del cuerpo para la comprensión corporal de la experiencia del desequilibrio a partir del análisis de tres métodos que se utilizan en la actualidad para la enseñanza de la danza contemporánea: Body-Mind Centering, Contacto Improvisación y Axis Syllabus.”, se genera a partir de las necesidades que se encontraron durante el proceso de enseñanza–aprendizaje dentro de la especialidad de danza en la Pontificia Universidad Católica del Perú. De esta manera, la pregunta: ¿Cómo se relacionan los pies y la organización de la postura del cuerpo para la comprensión corporal de la experiencia del desequilibrio? Encuentra, desde el conocimiento registrado de los tres métodos de educación corporal mencionados anteriormente, el cumplimiento de los principales objetivos de la investigación: describir la integración de los pies en el cuerpo, analizar el concepto de postura, descomponer la experiencia del desequilibrio y determinar la relación de los conceptos centrales en la danza contemporánea.

Así, la siguiente tesis se organiza en cuatro capítulos destinados a cumplir los objetivos de la investigación:

En el capítulo 1 se compila información teórica sobre la organización anatómica y funcional sobre los pies en la caminata, actividad característica de los seres humanos. En el capítulo 2 se elabora el concepto de postura a partir de la historia del bipedalismo y teorías actuales.

El capítulo 3 trata los principales componentes relacionados con el desequilibrio, es decir: cuerpo, fuerzas de la naturaleza y experiencia de movimiento.

En el Capítulo 4 se identifican los aportes del Axis Syllabus, el Contacto Improvisación y el Body-Mind Centering a la práctica de la danza contemporánea.

Finalmente, las conclusiones incorporan las reflexiones continuas presentes en una práctica continua de movimiento, de modo que tiene la intención de ser útil para todas las personas que encuentren disfrute en el movimiento, permitiendo incorporar las particularidades de cada cuerpo y ampliar su rango de posibilidades de movilidad, enriqueciendo la experiencia misma de la danza.

## **TEMA DE INVESTIGACIÓN**

Estudio de la relación entre los pies y la organización de la postura del cuerpo para la comprensión corporal de la experiencia del desequilibrio a partir del análisis de tres métodos que se utilizan en la actualidad para la enseñanza de la danza contemporánea: Body-Mind Centering, Contacto Improvisación y Axis Syllabus.

## **MOTIVACIÓN PERSONAL**

El interés de esta investigación surge a partir de la experiencia personal a lo largo de 5 años en la carrera de danza de la Universidad Católica del Perú (PUCP), donde se observaron dificultades que indicaron la insuficiencia de información teórico-práctica del movimiento para la realización óptima de las secuencias trabajadas en clase, así como herramientas para el análisis individual y grupal respecto a las particularidades del cuerpo, la identificación de los soportes para los cambios de dinámica, la calidad, la fisicalidad y el desplazamiento en el espacio. Muchos de estos aspectos forman parte del contenido de cualquier clase de danza, sin embargo, es la metodología que va más allá del acondicionamiento físico y técnico en el que se enfocan los primeros años de la carrera profesional de danza la que permitirá una aprendizaje y fortalecimiento de las habilidades de relación con movimiento y las demandas académicas.

Por otro lado, el uso constante de calcetines, así como del espejo suele ser útil para facilitar un primer acercamiento con las secuencias de movimiento y la memorización de éstas. Sin embargo, cuando estos elementos se vuelven recurrentes durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, se generan hábitos de dependencia, se prolonga la inhibición de mecanismos de autorregulación del cuerpo, su relación con la propiocepción, así como la integración y desarrollo de procesos cognitivos que permiten el desarrollo y creación de nuevas maneras de habitar el movimiento. Todo esto se evidencia, principalmente, en los desplazamientos de mayor dinámica en el espacio.

Finalmente, la diversidad de propuestas en danza contemporánea solicita constantemente de intérpretes autónomos y capaces de adaptarse, desde una corporalidad íntegra, para responder y generar investigación de movimiento. De esta manera tener las capacidades necesarias para responder a las demandas de la actualidad ya no se rigen de estándares que midan la “habilidad” del intérprete.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A lo largo de la historia, la profesionalización de la danza ha supuesto el desarrollo de métodos y metodologías de acuerdo al contexto cultural, histórico y académico. Dentro del desarrollo de la Danza Contemporánea, las diversas metodologías para la enseñanza de la misma varían de acuerdo al entendimiento del cuerpo en el cual se gestan. Particularmente, desde el siglo XX y principalmente en los años 80, Laurence Louppe opina que la observación constante del cuestionamiento del cuerpo y su movimiento, ha llevado a la diversificación las maneras de crear y percibir la danza como arte en sí misma (Louppe 2011). A partir de esto se observa la necesidad de percibir el cuerpo como un universo integrado más que como un objeto aislado. Para Louppe esto se ve reflejado en una danza contemporánea que ofrece una experiencia de comprensión del mundo en un tiempo presente, y como parte de esta relación están incluidas otras relaciones como teóricas, prácticas, metodológicas, contextuales, compositivas y experienciales en las que se considera el cuerpo como medio de conocimiento, expresión y de relación del sujeto/bailarín con el mundo.

Como parte de la institucionalización y profesionalización de la danza en centros de educación formal en América Latina, actualmente en el Perú existen cuatro instituciones de formación profesional en Danza: Escuela Nacional Superior de Folklore José María Arguedas, Escuela Nacional Superior de Ballet, Universidad Nacional Superior de San Marcos y la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Cada una de estas instituciones ha elaborado su propia malla curricular a partir de la incorporación de diversas metodologías para la enseñanza de la danza. Particularmente, en la Facultad de Artes Escénicas de la PUCP, la especialidad de Danza tiene 2 currículas vigentes que tienen como base el estudio de técnicas de danza desde un enfoque contemporáneo de movimiento. A partir de la experiencia que supone el aprendizaje y entrenamiento en danza Contemporánea, cabe mencionar que cada alumno proviene de un aprendizaje y experiencia corporal distinta y no están unificados en edad, género ni entrenamiento físico.

A través de la observación de clases, muestras, exámenes y diálogo de los alumnos de la carrera de danza de la PUCP durante el periodo transcurrido entre los años 2013 al 2017, se pudo observar dificultad para el desplazamiento en el espacio, riesgo a lesiones y poco aprovechamiento de las fuerzas físicas para el movimiento. Ya que todas estas situaciones involucran estar de pie, es a partir de la experiencia

personal donde aparece la necesidad de conocer el funcionamiento del cuerpo en relación con las fuerzas físicas de la naturaleza para un mejor desempeño en danza. Al tomar como punto de partida a los pies como principales conductores del peso, la capacidad móvil hace que el cambio constante de apoyo al contacto con el suelo modifique constantemente la organización del cuerpo y favorezca la aparición del movimiento para el desplazamiento en el espacio. Gracias a estos factores las posibilidades de movimiento pueden ser muy diversas. Para disponer y generar un mayor rango de movilidad en el cuerpo, pasar por el desequilibrio es necesario para beneficiarse de las fuerzas físicas. De esta manera, esta investigación se deriva de la pregunta: ¿Cómo se relacionan los pies y la organización de la postura del cuerpo para la comprensión corporal de la experiencia del desequilibrio a partir del análisis de tres métodos que se utilizan en la actualidad para la enseñanza de la danza contemporánea: Body-Mind Centering, Contacto Improvisación y Axis Syllabus?, involucrando así la investigación, observación, práctica y reflexión de los principales conceptos que sostienen esta pregunta de investigación bajo los tres ejes metodológicos para enseñanza de danza contemporánea en la especialidad de danza de la PUCP.

## **TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Desde el Amsterdam School of the Arts, Henk Borgdorff desarrolla el tema sobre el debate que genera la investigación artística. Señala que dicho debate se deriva en tres maneras de estudio: Investigación sobre las artes, investigación para las artes e investigación en las artes (Borgdorff 2005). Esta tesis en específico corresponde a una investigación para las artes, pues a través del estudio de la teoría inmersa en la práctica, se propone generar una nueva reflexión e instrumentos que aporten a los procesos de investigación en danza, sobre todo el rol de quien decide investigar desde la misma práctica del movimiento y la danza.

## **PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

### **General**

¿Cómo se relacionan los pies y la organización de la postura del cuerpo para la comprensión corporal de la experiencia del desequilibrio a partir del análisis de tres

métodos que se utilizan en la actualidad para la enseñanza de la danza contemporánea: Body-Mind Centering, Contacto Improvisación y Axis Syllabus?

### **Específicas**

- ¿Cómo están integrados los pies en el cuerpo?
- ¿Qué aspectos componen la postura?
- ¿De qué se compone la experiencia del desequilibrio en movimiento?
- ¿Qué significa la experiencia de movimiento en Danza Contemporánea desde el Body-Mind Centering, Contacto Improvisación y Axis Syllabus?

## **OBJETIVOS**

### **General**

Estudiar la relación entre los pies y la organización de la postura del cuerpo para la comprensión corporal de la experiencia del desequilibrio a partir del análisis de tres métodos que se utilizan en la actualidad para la enseñanza de la danza contemporánea: Body-Mind Centering, Contacto Improvisación y Axis Syllabus.

### **Específicos**

Describir la integración de los pies en el cuerpo

Analizar el concepto de postura

Descomponer la experiencia del desequilibrio

Determinar la relación de los conceptos centrales a partir de los aportes del Body-Mind Centering, Contacto Improvisación y Axis Syllabus.

## **METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

Para realizar la revisión teórica de los conceptos principales y su organización, se consultaron a especialistas, docentes y estudiantes que se relacionen con los conceptos centrales de investigación. Paralelamente, se consultaron bibliotecas universitarias y virtuales, portales médicos web, foros, clases y procesos de enseñanza - aprendizaje. Por otro lado, frente a la poca cantidad de información en español, se tuvo que recurrir a traducciones personales y conversaciones previas con especialistas para facilitar la recopilación, organización e interpretación de la información encontrada.

Para la elaboración del capitulado se propone dedicar una sección a cada concepto según el orden de aparición en el tema de investigación. Este orden responde a una relación que va desde lo concreto (pies y cuerpo anatómico) a lo abstracto (experiencia de movimiento en la danza contemporánea), con la finalidad de facilitar el entendimiento de la relación establecida en el tema de investigación. Esto no quiere decir que otras relaciones no sean posibles, ni que sea una relación causal, sino al contrario, se opta por este orden para exponer, así como la hace la danza, la necesidad de comprender las relaciones desde el cuerpo como una unidad integral que se relaciona constantemente con su contexto.

Muestra de ello se da en la organización de cada capítulo: para el primer y segundo capítulo, se buscaron especialistas de la salud con el criterio de que atiendan a los pies desde un enfoque integral y no invasivo (como es el caso de la ortopedia), de la misma manera este indicador también se aplicó para recolectar fuentes sobre movimiento y danza, dando como resultado a un campo mucho más reducido de información. Frente a la compleja terminología encontrada en textos de anatomía y medicina, se recurrió al cuerpo desde sesiones individuales de exploración para determinar qué conceptos son necesarios para favorecer la adaptabilidad del cuerpo en movimiento.

Para los capítulos 3 y 4 se realizaron conversaciones interdisciplinarias sobre cómo se estudia el cuerpo en interacción a las fuerzas de la naturaleza, y qué implica investigarlo desde ahí. Finalmente, la información recolectada fue puesta en práctica a través de sesiones individuales y una última sesión con un observador externo a la danza, una estudiante de ingeniería mecatrónica de la PUCP, con interés en la física aplicada al cuerpo humano lo que facilitó la elaboración de conclusiones y alcances futuros de la investigación.

## **JUSTIFICACIÓN**

La relevancia de esta investigación se encuentra en el estudio de uno de los principales acontecimientos que permiten el movimiento en el espacio: el desequilibrio. Esta alteración, mejor dicho, esta complejidad de la manifestación de la línea de gravedad que atraviesa el cuerpo está principalmente soportada por los pies. La relación de la línea de gravedad y los pies no solo es una relación que repercute en la arquitectura física y material del cuerpo en movimiento, también puede llegar a ser un punto de partida muy importante para establecer relaciones integrales del sujeto con su cuerpo, mente y emoción en el espacio, potenciando así sus capacidades y habilidades expresivas.

Teniendo en cuenta esta información, tres áreas pueden verse beneficiadas: a nivel personal el bailarín puede encontrar una manera de potenciar sus habilidades desde el estudio constante de su propio cuerpo, pues la información que se ofrece puede ser aplicada en la creación de herramientas para calentamiento, protección y autocuidado en contextos dedicados a la danza y contextos cotidianos. A nivel pedagógico, el manejo claro de información sobre las relaciones internas y externas que hacen posible el movimiento, incentiva la autonomía de los estudiantes al buscar nuevas posibilidades de movimiento y diálogo con ellos mismos, atendiendo a sus propias necesidades creativas sin dejar de lado la responsabilidad de la salud emocional, mental y física. Finalmente, promover y crear danza desde la integración de la experiencia del cuerpo en movimiento, permite encontrar nuevas preguntas que relacionen y generen otros conocimientos, favoreciendo diálogos interdisciplinarios capaces de adaptarse a diferentes contextos.

## **ABORDAJES**

Para favorecer la organización y recopilación de la información sobre los conceptos, se tomaron tres enfoques de estudio y tres metodologías de educación corporal para resolver la pregunta de investigación. La anatomía (biomecánica), la posturología y la danza contemporánea forman parte de los principales enfoques de estudio, complementándose con los métodos del Axis Syllabus, Contacto Improvisación y el Body-Mind Centering.

A partir del proceso metodológico que se llevó a cabo durante la investigación, se encuentra en la Posturología una propuesta multidisciplinar para tratar y analizar el comportamiento y anatomía del cuerpo desde una perspectiva médica global. Del

mismo, delimitar el enfoque de la danza contemporánea al cuerpo en movimiento, permite acercar la investigación a una comprensión y propuesta sobre posibles maneras de aproximación al movimiento. Finalmente, el Axis Syllabus, la Improvisación por Contacto y el Body-Mind Centering forman parte de algunos métodos que estudian el cuerpo en relación a su ser emocional, cognitivo y sensitivo en movimiento, lo que permitirá ampliar el campo de investigación.

## **SUSTENTO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN**

Tras la poca información sobre el tema de la investigación, el estado del arte se desarrolla a partir de los principales cuestionamientos sobre el cuerpo en movimiento. Es decir, se contextualiza el cuerpo desde la necesidad de estudiarlo a partir de las relaciones que se establecen tanto en el interior como en el exterior del mismo, en vez de ser un objeto aislado de estudio. De esta manera, se expone el contexto que dio lugar a nuevas maneras de entender el cuerpo, seguido por los principales aspectos externos que están directamente relacionados con el movimiento del cuerpo humano y finalmente las disciplinas de estudio que trabajan a partir del análisis del cuerpo integrados a sus procesos biológicos, cognitivos y emocionales en movimiento.

### **Estado del Arte**

Frente a la cultura y tradición académica occidental que admite la heterogeneidad de mente y cuerpo por la influencia del pensamiento cartesiano (desarrollado por el filósofo René Descartes, autor de la frase “pienso, luego existo”), para Jean le Boulch el cuerpo queda subordinado a una categoría inferior, en donde la atención a éste solo se enfocaba en el mantenimiento a la salud. Siguiendo esta continuación, si al cuerpo le corresponde funcionar adecuadamente para las necesidades del intelecto, la metodología del mantenimiento del cuerpo también incluye entrenamiento en ejercicio moderado para no “obstaculizar” el trabajo del intelecto. Este entrenamiento únicamente se dirige a una visión del cuerpo-objeto que busca efectividad utilitaria a través de la disciplina y repetición.

“Toda la educación física contemporánea, influida por Dewey y Ling, ha surgido de la herencia cartesiana del animal-máquina y de la representación mecanicista del cuerpo humano tal como se halla descrita en la quinta parte del *Discurso del método*.” [...] “Más próximo a nosotros el imperio del rendimiento deportivo somete al atleta a la misma

coacción que sufre el obrero, apoyándose en los estudios de biomecánica, que considera al cuerpo humano como una máquina sumisa ante las leyes del rendimiento.” (Le Boulch, 1978: 13)

No obstante, a pesar de esta fragmentación metodológica, las necesidades actuales llevaron a la creación de nuevas disciplinas y especialidades de estudio que defienden y proponen la revalorización del cuerpo desde su integración desde el diálogo con todos sus sistemas y procesos biológicos (incluyendo la mente y emoción). Estas nuevas disciplinas de estudio surgen a mediados de siglo XX en países anglosajones como Francia, Estados Unidos y Bélgica principalmente.

Además de la similitud de sus desarrollos temporales, estas nuevas disciplinas se oponen al dualismo cartesiano que las precede, así como la resignificación de un cuerpo-sujeto en relación con la naturaleza, empezando con las leyes físicas que afectan a toda materia sobre la tierra. En el campo de la fisiología, Mabel E. Todd en “The Thinking Body” hace una descripción detallada del efecto de los procesos psicológicos y mentales en el movimiento humano. Desde el primer capítulo del libro, Todd establece las relaciones dinámicas que se dan en el cuerpo desde la presencia constante de movimiento interno y externo. Afirma que el cuerpo humano es un compuesto de fuerzas equilibradas que, para mantener su soporte estructural el cuerpo posee mecanismos que le permiten ajustarse constantemente a las fuerzas externas con el menor esfuerzo posible. No obstante, en comparación con la anatomía de los mamíferos, Todd detecta puntos débiles en la estructura del ser humano y sugiere que para compensar las debilidades es necesario reconocer y utilizar apropiadamente los principios mecánicos a las principales partes del cuerpo cuando éste está de pie. De esta manera elabora las siguientes preguntas:

¿Cómo actúa la atracción de la gravedad sobre las curvas espinales en las paredes planas del cuerpo, que se equilibran en la parte delantera y trasera, sobre este soporte vertical curvado?"

¿Cómo funciona esto para cumplir con la atracción de la gravedad y para mantener la estructura esquelética soportando su masa de peso?"

¿Cuáles son las líneas de fuerza que operan continuamente sobre el esqueleto? (Todd, 1937:8)<sup>11</sup>.

La preocupación de Todd sobre el funcionamiento de las fuerzas físicas en el cuerpo se asemeja a lo que Juan Carlos Rivero Lesmes (Director del Master de Excelencia en Ortodoncia y Ortognatodoncia de la Universidad de Alcalá, España) describe sobre los estudios de Posturología, una nueva especialidad médica que se encarga de estudiar los desequilibrios corporales a través de un enfoque multidisciplinario de diagnósticos, cuyo objetivo es facilitar el cuerpo hacia una mejor adaptación del medio que los rodea. J.C Rivero sostiene que “El punto de partida para estudiar el cuerpo en movimiento debe ser el estudio del equilibrio corporal en bipedestación” (Rivero Lesmes, 2010). Sobre equilibrio postural, Agripa de Nettesheim lo define como aquel existente entre las distintas estructuras que integran el cuerpo humano y que le permiten mantenerse erguido. Una alteración a cualquier nivel repercutirá en el resto del organismo” (Rivero Lesmes, 2010).

Estudiar las leyes físicas en relación con el cuerpo nos lleva a revisar la cualidad expresiva y estética que ofrece el cuerpo en movimiento. Para Laurence Louppe, una de las primeras aproximaciones que influyen la consolidación de la danza contemporánea son los estudios de Rudolf Laban, quien, con el estudio de los cuatro factores del cuerpo en movimiento, abre camino a diversificación de lo que serían las investigaciones de movimiento para la creación de nuevas propuestas de danza. Louppe sostiene que la percepción del peso en movimiento es la relación más directa que tiene el cuerpo con la gravedad.

La importancia del peso es uno de los grandes descubrimientos de la danza contemporánea: no solo el peso como factor de movimiento, según una visión que seguiría siendo planamente biomecánica, sino el peso como elemento poético primordial.” [...] “El tratamiento del peso, mediante la asunción por el sujeto de su propio peso, o al contrario, mediante el abandono a la atracción gravitatoria, son los dos polos que articulan principalmente la poética del peso (Louppe, 2011: 93).

---

<sup>1</sup> Traducción propia

Hoy en día, investigaciones como las de Frey Faust para el Axis Syllabus indican, así como Todd, que hay una gran ventaja en el aprovechamiento consciente de las leyes físicas que rigen el cuerpo humano. Emplear la energía potencial y kinética que se genera naturalmente con el movimiento libera tensiones y prepara adecuadamente el cuerpo para expandirse en el espacio respetando la integridad (Faust, 2011). Frey Faust define al Axis Syllabus como un compilado de información práctica y teórica para la percepción del volume del cuerpo en movimiento a través del concepto de kinesfera, resaltando la experiencia en la conciencia de volumen, dirección y la masa que facilita una percepción más precisa de la fisiodinámica, proporcionando la base de reflejos y respuestas más apropiadas para el que se mueve (Faust, 2011).

Para referirse a la percepción de movimiento y dinámica del cuerpo, es necesario reconocer los principales soportes anatómicos que permiten la transmisión de información de movimiento en el cuerpo. La Posturología señala como principal soporte a los pies, definiéndolos como el receptor postural primario y externo que permite la distribución de la masa respecto al centro de gravedad y el eje axial (Rivero Lesmes, 2010). Como estructura general, Todd describe que son 52 huesos pequeños que están habilitados para que además de soportar el peso del cuerpo entero, son capaces de moverlo con rapidez y seguridad. (Todd, 1937) De la misma manera, Frey Faust también se refiere a los pies como uno de los principales receptores, y coincide en que "...son el punto de partida en que circula información de sensación y respuesta muscular en movimiento." (Faust, 2011: 104)

Hablar de recorridos de información y sensaciones con el espacio externo e interno es integrar los pies al todo, a la unidad de cuerpo, mente, emoción. Para esto Bonnie Bainbridge Cohen (fundadora del Body-Mind Centering) establece la diferencia entre sentir y percibir: "*Sentir* es un aspecto más mecánico, involucra la estimulación de los receptores y nervios sensoriales. *Percibir* es parte de la relación personal de uno mismo con la información que ingresa. Todos tenemos similares órganos sensoriales, pero nuestras percepciones son totalmente únicas. La percepción es cómo nos relacionamos con lo que estamos sintiendo." (B.Cohen, 1986: 114) Puesto que los pies son los principales receptores, también se vuelven transmisores a través de redes nerviosas y musculares que permiten la reorganización constante de la

postura. Gracias a todas las investigaciones expuestas, el significado de postura corporal deja de ser un concepto estático, para ser resignificado como:

“La postura se define como cada una de las posiciones asumidas por el cuerpo en relación espacial entre las diferentes partes o segmentos que lo conforman. No se refiere tan solo a la condición predominantemente estructural de la estática, sino que puede ser identificada con el concepto general de balance en el sentido de optimizar la relación entre el individuo y su entorno.” (Rivero Lesmes 2010, p.2).

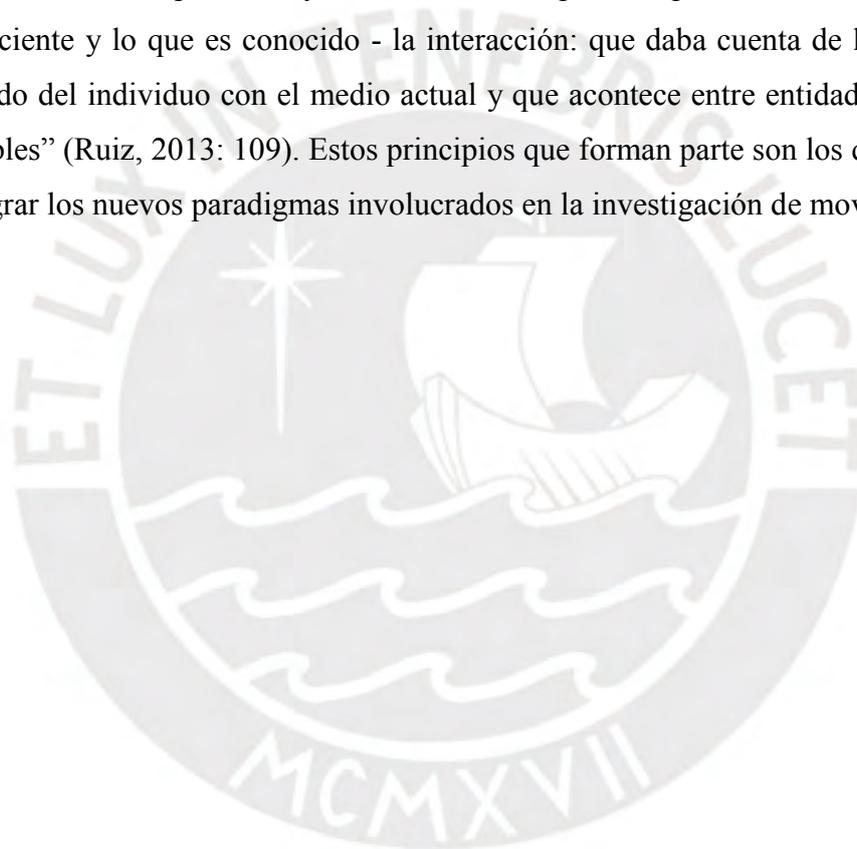
“Al mantener la posición equilibrada de las fuerzas contendientes, las tensiones se establecen con una estructura, cuyo grado varía con la posición, el peso y las propiedades de resistencia de las diversas partes.” (Todd, 1937: 215).

Hablar de equilibrio y balance de tensiones, tal como lo menciona Todd, es también comprender el trabajo del sistema tónico del cuerpo, estudiado desde la posturología como:

“El sistema tónico postural es un conjunto muy complejo de estructuras y funciones de interacción entre aferencias y eferencias, determinadas por varios receptores posturales, los que a su vez están modulados directa e indirectamente por el Sistema Nervioso Central (SNC), a nivel córtico-espinal y a través del sistema de reflejos néuro-sensitivo motores. Existen varios receptores posturales primarios con funciones exteroceptivas y propioceptivas que informan al Sistema Nervioso Central de su condición. El STP es, en definitiva, un sistema de estructuras interrelacionadas entre sí para optimizar la postura y los movimientos que debe realizar el individuo para desempeñar las tareas corporales que le exige la vida en su bioecosistema, entorno, o hábitat social, laboral o deportivo.” (Rivero Lesmes, 2010, p.4).

Finalmente, lo que permitirá la integración de toda la información es el trabajo con la experiencia. El concepto de *experiencia* como fuente de aprendizaje fue incorporado a los procesos pedagógicos gracias al filósofo y pedagogo John Dewey. “...sostenía una visión dinámica de la experiencia ya que constituía un asunto referido al intercambio de un ser vivo con su medio ambiente físico y social y no solamente un asunto de conocimiento.” (Ruiz, 2013: 107). Otras prácticas de investigación de movimiento como la Contacto Improvisación, aprovecha las experiencias que el sujeto vive en el cuerpo como una especie de terreno de experimentación para

favorecer la experiencia dinámica de movimiento propio y de los otros cuerpos. (Farina, 2006). De esta misma manera, la experiencia es un eje fundamental para el estudio del Body-Mind Centering, en el que el cuerpo se convierte en el principal territorio para poder entender cómo la mente se expresa a través del movimiento. (B.Cohen, 1986). Ciertamente, concebir el concepto de experiencia dentro de la pedagogía, también responde a una necesidad de integración del sujeto con el entorno, sin tener que ser completamente subjetivo sin verificación empírica. Para explicar mejor este último punto, Dewey afirma que “La experiencia debía ser comprendida a partir de dos principios: - la continuidad: por la que se vinculan las experiencias anteriores con las presentes y futuras, lo cual supone un proceso constitutivo entre lo consciente y lo que es conocido - la interacción: que daba cuenta de la relación del pasado del individuo con el medio actual y que acontece entre entidades definidas y estables” (Ruiz, 2013: 109). Estos principios que forman parte son los que permitirán integrar los nuevos paradigmas involucrados en la investigación de movimiento.



## **CAPÍTULO 1**

### **CONCEPTOS SOBRE LOS PIES A PARTIR DE LA DESCRIPCIÓN ANATÓMICA**

Cabe considerar que la información presentada es un aporte tanto para bailarines como para todas las personas que encuentran disfrute durante el movimiento, permitiendo incorporar las particularidades de cada cuerpo y ampliar el rango de posibilidades motrices.

En el siguiente capítulo se revisarán los principales conceptos que sostienen la presente investigación. Hacer una revisión teórica de los pies no solo significa establecer una jerarquía momentánea para la observación del cuerpo, sino evidenciar el cambio de paradigma ontológico que ha significado la ruptura de modelos que estudiaron el cuerpo a través de la observación de su anatomía en la quietud. No obstante, se recurrirá a ellas para mejorar la claridad y orden de la información.

#### **1.1. Composición anatómica del pie**

Los pies, por definición, forman parte de las extremidades inferiores del cuerpo. Siendo éstos las extremidades más distantes, en ellos se puede observar la presencia de los principales sistemas responsables del desarrollo del movimiento del cuerpo humano. Esta revisión teórica toma lo postulado por Frey Faust, en el que este orden propuesto empieza “de los pies hacia arriba, desde que ese es el camino del flujo de sensación, información y respuesta muscular durante el movimiento”.

La complejidad del cuerpo humano se refleja en la diversidad de sus ejes de estudio. Por ende, existen diversas clasificaciones que se utilizan comprender el funcionamiento y propiciar información precisa, sobretodo en relación con la salud. No obstante, tal como afirma Bonnie B. Cohen, cada sistema que conforma el cuerpo humano hace su propia contribución a la movilidad del cuerpo, también, la afinidad de ciertos sistemas y sus clasificaciones dependen de la tradición cultural del conocimiento en la que se encuentre (Cohen, 1993). Dicho esto, es importante mencionar que la clasificación que parte del conocimiento occidental de la anatomía para el estudio del cuerpo en movimiento es conocida como Biomecánica.

Frey Faust, fundador del Axis Syllabus sostiene que la manera más segura y eficiente de moverse depende, mayormente, de la colaboración directa de las estructuras del cuerpo: esqueleto, órganos, músculos y fascia (Faust 2011). De tal manera, las siguientes categorías están compuestas de diferentes especialidades e investigaciones realizadas en torno a ellas. A continuación, los principales sistemas presentes en los pies son:

### 1.1.1. Huesos

Según la Anatomía sistemática tradicional, el hueso es un órgano de cualidad resistente y dura que forma parte del esqueleto de todos los animales vertebrados. Además de estas cualidades, Todd destaca el diálogo efectivo entre rigidez, dureza y elasticidad que “hace del hueso un material de ingeniería más eficiente que el acero” (Todd 1937, p.5). Por su forma, los huesos pueden ser clasificados como:

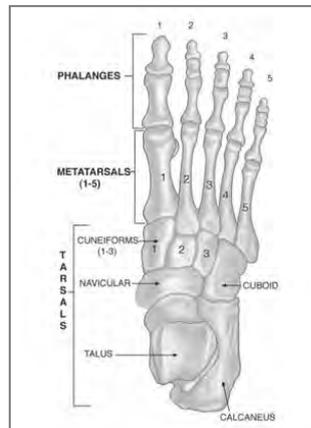
Tabla 1.1 Clasificación de los huesos según su forma

Clasificación	Características
<b>Largos</b>	Sus longitudes predominantes conforman las extremidades del cuerpo.
<b>Cortos</b>	Cuboides y variables.
<b>Planos</b>	Arqueados o con cavidades que están próximos a órganos.
<b>Sesamoideos</b>	Pequeños, anexos a tendones y ligamentos.
<b>Irregulares</b>	En composición interna y externa.

En el caso de los huesos del pie estos son 26 en cada uno (1/4 del total de huesos del cuerpo) y conforman 33 articulaciones, conformando el tarso (Calcáneo,

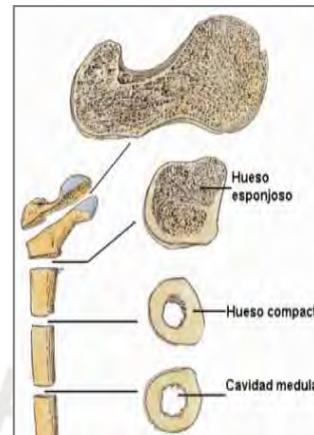
Astrágalo, navicular, tres cuneiformes y un cuboides), metatarso (cinco) y falanges (cinco). Ver Figura 1.1.

Figura 1.1.1 Huesos del pie



Fuente: Clippinger 2007: 298

Figura 1.1.2 Tipos de Tejido óseo



Fuente: Almagia 2011: 9

De los tejidos que conforman la anatomía del hueso, el óseo es el principal y se presenta de dos formas: hueso compacto y hueso esponjoso (Ver Figura 1.2). Ambos tejidos dinámicos realizan funciones de regulación mediante el remodelado óseo, una transformación constante del tejido óseo que genera una nueva matriz, permitiendo el mantenimiento de la arquitectura ósea para las necesidades mecánicas y reparación de daños producidos en el ejercicio diario.

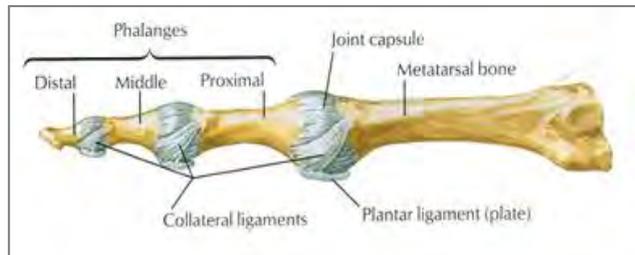
Asimismo, estudios de osteología señalan que las funciones de los huesos consisten en el mantenimiento de la homeostasis fosfocálcica, reparación de daños y solidez estructural que permite la locomoción y protege a los órganos vitales. “Es un órgano endocrino capaz de regular el desarrollo, integrar la función de diversos órganos y tejidos y coordinar los procesos metabólicos del organismo mediante la síntesis y liberación de hormonas secretadas a la circulación.” (Generalidades de Osteología, s/f), de esta manera investigaciones como las de Marta González-Rosas brindan aportes para la endocrinología, pues el estudio de los huesos como órganos permite encontrar relaciones recíprocas con el metabolismo energético del cuerpo.

### 1.1.2. Articulaciones

Definidas como la unión funcional entre dos o más huesos, los pies constan de 33 articulaciones móviles en cada uno. Las articulaciones presentes

en los pies son de tipo sinovial, es decir, que la superficie de encuentro de los huesos está cubierta de tejido cartilaginoso, que a su vez, dicho encuentro está

Figura 1.1.3 Cápsulas articulares y ligamentos de los metatarsos

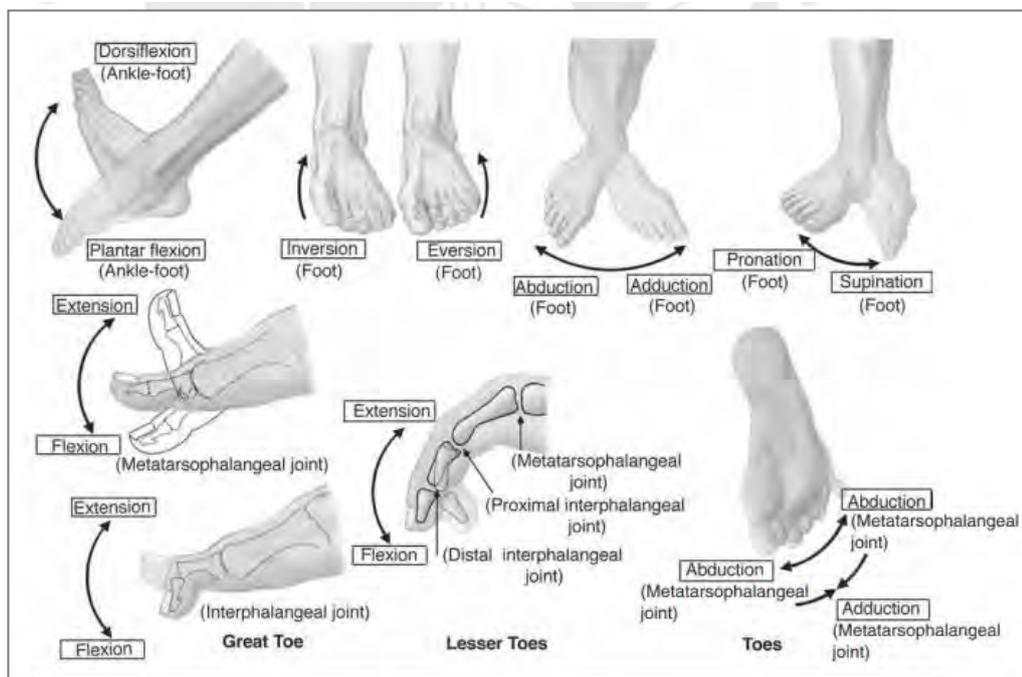


Fuente: Netter 2015: 515

contenido dentro de una cápsula de fluido sinovial, fluido que permite ser “fuerza lubricante del flujo libre sin estructura” (B.Cohen, 1993: 15).

Al ser un complejo sistema de 33 articulaciones, existen 16 posibilidades de movilidad en cada pie: la articulación del tobillo puede ser movilizada en dorsiflexión o plantiflexión, inversión o eversión, aducción o abducción y pronación o supinación; en los metatarsos puede haber flexión y extensión en conjunto o con la separación de cada dedo, así como abducción y aducción de falanges y/o metatarsos.

Figura 1.1.4 Movilidad articular del tobillo y pie

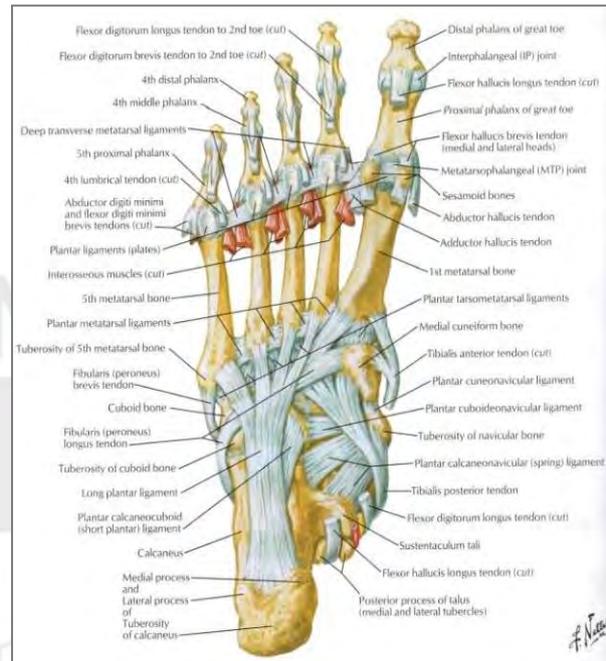


Fuente: Clippinger 2007: 302

### 1.1.3. Ligamentos

Como se puede observar en la imagen anterior, los ligamentos añaden soporte a la articulación. El Axis Syllabus los describe como estructuras pasivas que se encargan de mantener continuidad móvil durante el movimiento del cuerpo. Sin embargo, el tejido poco flexible de los ligamentos habilita límites de movimiento en direcciones que se exceden del rango original que existe en cada articulación, preservando la integridad del esqueleto. Al exceder el límite natural que proporciona el ligamento, se comprometen otros sistemas como el muscular, exigiendo una mayor contracción a los tejidos por compensación.

Figura 1.1.5 Ligamentos del pie



Fuente: Netter 2015: 515

### 1.1.4. Músculos

Para la fisiología médica, los músculos son tejidos celulares cuya activación sucede por un mecanismo de contracción, conformando músculo liso, cardíaco y estriado. Este último conforma la mayor parte de la musculatura presente en el cuerpo, siendo parte del aparato locomotor. Cada célula forma fibras musculares y cada una se agrupa en músculos que colaboran en cadena para generar fuerza y movilidad en el aparato locomotor.

Los músculos estriados se inervan en el Sistema Esquelético desde los tendones, desde un extremo del hueso a otro, protegiendo articulaciones, venas, arterias y nervios, por lo que cada célula y fibra muscular es alargada y cilíndrica. Al poder ser activados de manera voluntaria, los músculos no solo producen fuerza para el movimiento, Frey Faust señala que también sirven de límites y canales de reciclaje de energía generada por la fuerza de la gravedad que actúa constantemente sobre cualquier cuerpo terrestre.

La musculatura presente en los pies no deja de ser compleja. Su estructura extrínseca está conformada por el flexor largo de los dedos, el flexor largo del dedo gordo, el peroneo y el tibial posterior. McKeon observa que la alineación longitudinal

de los tendones en curva permite la estabilidad del arco transversal del pie. De la misma manera, la musculatura intrínseca está compuesta de cuatro capas musculares de la planta de los pies y su orientación anatómica permite distinguir cada capa desde la externa hasta la más cercana a los huesos del pie: “(1) abductor alucis, (2) flexor digitorum brevis, (3) abductor digiti minimi, (4) quadratus plantae (note su inserción en el tendón del flexor de los dedos), (5) lumbricales (tenga en cuenta su origen en el tendón del flexor largo de los dedos), (6) flexor digiti minimi, (7) Cabezas aductoras alucis oblicuas (a) y transversales (b), (8) flexor hallucis brevis, (9) interóseos plantares, (10) interóseos dorsales y (11) extensor digitorum brevis ” (McKeon, 2014: 5)

Figura 1.1.6 Capas musculares internas de la planta del pie



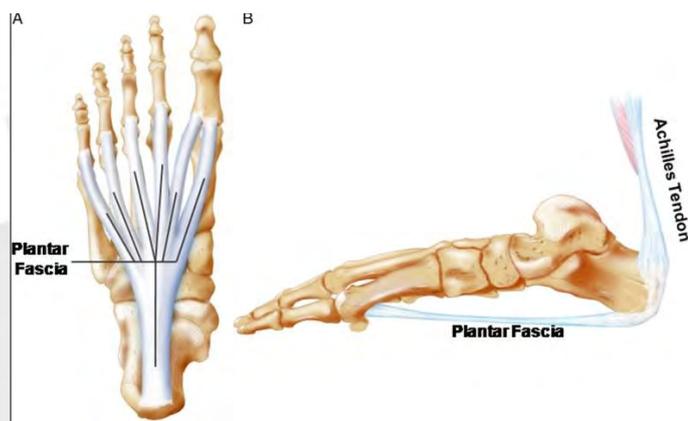
Fuente: McKeon 2013: 5

### 1.1.5. Fascia

A pesar de que el descubrimiento de la fascia sea relativamente reciente, sin duda es parte fundamental para la investigación del aparato locomotor e integración total del cuerpo en movimiento. Actualmente se pueden encontrar algunas definiciones, sin embargo, éstas están en constante debate. “El Stedman’s medical dictionary (1998) señala que fascia es una vaina de tejido fibroso que envuelve el cuerpo por debajo de la piel; también circunda músculos y grupos de músculos, y separa sus diferentes capas o grupos” mientras que Frey

Faust asegura que es la estructura más oblicua para la armonía somática, pues preserva la integración de músculos, huesos y así mantener balance interno y resistencia elástica que permite la suspensión de toda

Figura 1.1.7 Fascia Plantar



la estructura del cuerpo al estar Fuente: McKeon 2014: 4  
en contacto directo con todos los sistemas.

Si bien la consistencia del tejido de la fascia puede llegar a considerarse un fluido, la fascia plantar es una de las fascias más reconocidas por la anatomía convencional, pues tiene una relación de continuidad directa con el tendón de Aquiles, y provee de soporte importante para la distribución del peso y amortiguación.

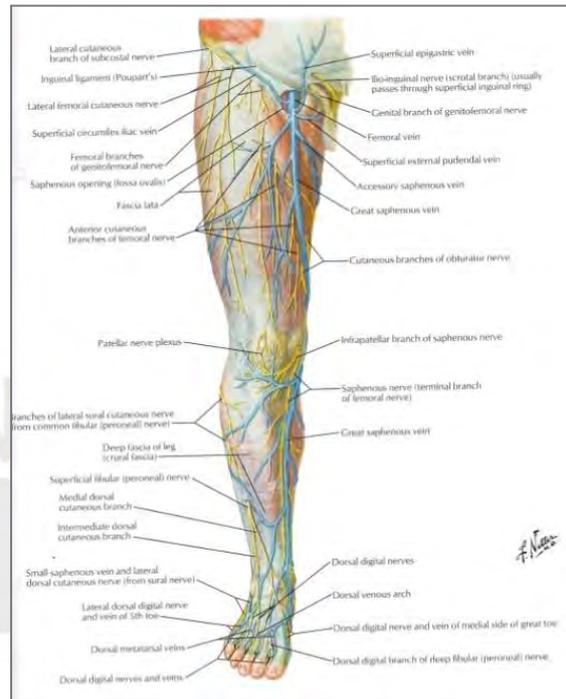
### 1.1.6. Piel

La piel es el órgano más extenso del cuerpo humano. Es capaz de percibir el espacio externo mediante el sentido del tacto y detectar la variabilidad de traslado del peso, densidad y temperatura. El pie es una de las áreas más sensibles del cuerpo, se estima que el área del cerebro estimulado por los pies es la misma que el área estimulada por las manos por las más de 100 terminaciones nerviosas. (Neuropatías del tobillo y pie)

En la revista Medigraphic señala que las ramificaciones del nervio ciático, el nervio peroneo común y nervio tibial, son los responsables de toda la inervación motora y sensitiva distal a la rodilla.

Las dos ramas terminales del nervio peroneo común, son responsable de la inervación motora de los compartimientos musculares anterior y lateral de la pierna, al músculo en el dorso del pie, el músculo extensor corto de los dedos. El nervio peroneo superficial, proporciona la inervación motora de los músculos del compartimiento lateral (músculo peroneo largo y corto) y de la mayor parte de la inervación sensitiva del dorso del pie.

Figura 1.1.8 Nervios y venas del miembro inferior

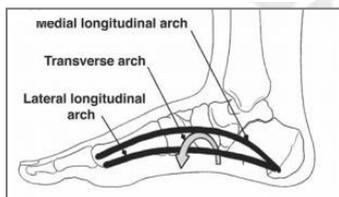


Fuente: Netter 2015: 470

## 1.2. Funcionalidad

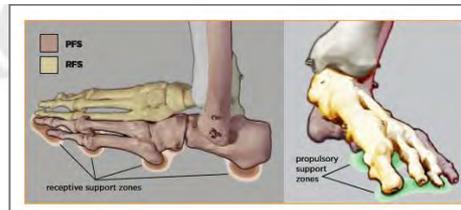
Considerando todas las partes mencionadas, el mecanismo de los pies se complejiza. La interacción de todos los sistemas que conforman la anatomía de los pies se ve reflejada en los soportes de movimiento que ofrecen. Las relaciones funcionales que existen se debe a vínculos de coordinación en, durante y para el movimiento sin diferenciación jerárquicas entre sistemas. (Revista cubana de educación médica, p.7)

Figura 1.2.2 Arcos del pie



Fuente: Clippinger 2007: 325

Figura 1.2.1 Sistemas de recepción y propulsión



Fuente: Faust 2007: 105

Figura 1.2.3 Sistemas del pie



Fuente: Vivobarefoot 2018

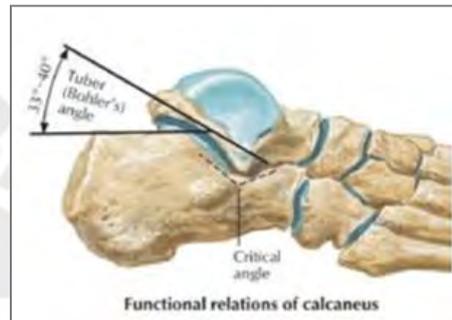
### 1.2.1. La distribución del peso

La presencia de la mayoría de sistemas corporales en los pies indica la gran complejidad estructural (no solo ósea) integrada para el principal propósito de recepción y traslado de todo el peso del cuerpo. Siendo la base de sustentación del aparato locomotor, conecta todo el organismo con el espacio que lo rodea gracias sus particularidades biomecánicas al tener la capacidad de ser una estructura flexible y/o rígida según las características del terreno en que se mueve. (Viladot 2003)

Es necesario destacar la importancia de la articulación encargada de conectar los pies al resto del cuerpo: el tobillo. La

configuración anatómica esta articulación le da la posibilidad de convertirla en la más estable de la extremidad inferior, así como la articulación de la cadera. El soporte óseo de la región del tobillo está constituido por el extremo inferior de la tibia y del peroné, formando la articulación tibioperonea inferior, permitiendo que que encaje

Figura 1.2.4 Relación angular del calcáneo



Fuente: Netter 2015: 513

el astrágalo. El oseteópata Francois Ricard describe al Astrágalo de forma casi cúbica que puede ser comparado con un caracol, en el cual es posible distinguir tres partes: el cuerpo, el cuello y la cabeza. Reposo sobre el calcáneo y hacia arriba se articula con el esqueleto de la pierna y hacia el pie con el escafoides, que pertenece al tarso anterior, por lo tanto, el astrágalo es la conexión ósea entre el pie a la pierna, transmitiendo al pie todo el peso del cuerpo, mientras que análisis con medidores de presión indican que el 60% de las fuerzas se dirigen al calcáneo y el 40% al sistema superior. (Viladot 2003)

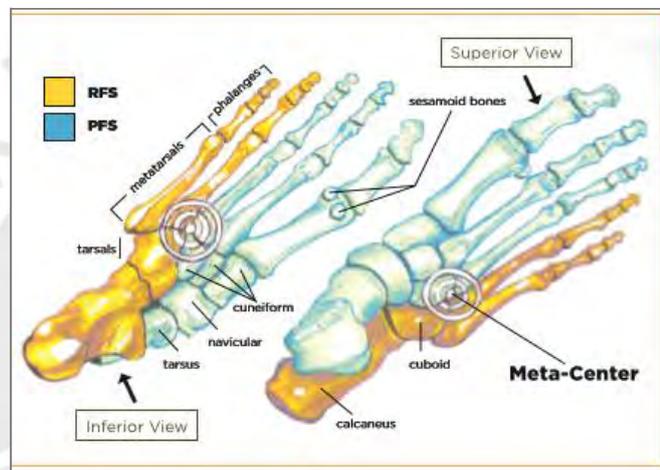
El astrágalo desempeña el papel de distribuidor de cargas. Hacia atrás, transmite la mayor parte de la carga, que llega al suelo a través de la tuberosidad del calcáneo. Hacia delante, una parte de la fuerza se transmite, a través de la cabeza del astrágalo, a las cuñas y a los 3 primeros metatarsianos, es decir, al llamado «pie dinámico». En el lado externo, las fuerzas llegan al suelo a través de calcáneo, cuboides y metatarsianos, es decir, el «pie estático»

Faust y McKeon (2014) observan que las estructuras que conforman la articulación del tobillo se encuentran en dirección oblicua a todos los demás huesos del pie, desde el calcáneo (talón), hasta los dedos (del pequeño al grande). Cuando se construyen y mantienen estos emparejamientos oblicuos de las diversas superficies de

la articulación, contribuyen al soporte del arco y la resistencia durante el movimiento. El mantenimiento de la angulación es fundamental para la conservación de la bóveda plantar y trabajar funcionalmente (como afirma Inmann) junto con las articulaciones del astrágalo y de Chopart.

El movimiento principal del tobillo lo proporciona la articulación tibio-talar, conectando el conjunto de las estructuras circulares a partir de la integración del movimiento lateral hacia la localización de los apoyos. Faust aclara que mantener parcialmente una inclinación lateral del tobillo durante situaciones de carga de peso permite el uso eficiente de los arcos, en donde el punto focal de peso sería el metacentro. (Faust 2011)

Figura 1.2.5 Metacentro



Fuente Faust 2007: 104

### 1.2.2. Mecanismos distribuidores de peso

“Reuleauxt define mecanismo como una ‘combinación de cuerpos resistentes conectados por medio de articulaciones móviles para formar una cadena cinemática cerrada con un eslabón fijo, y cuyo propósito es transformar el movimiento.’ Cuando varios eslabones están conectados móvilmente por medio de articulaciones, se dice que constituyen una cadena cinemática (Shigley 1988, p.5)

La cita de Shigley sobre la definición de mecanismo propuesto por Reuleauxt permite considerar a los pies como mecanismo de sustentación de peso al componerse de materiales resistentes (huesos) conectados entre sí (articulaciones), encargados de transformar el recorrido del peso en cadenas circulares para su reutilización. Se pueden diferenciar dos mecanismos específicos para la distribución del peso y mantenimiento de la energía: los puntos de apoyo y los arcos del pie:

**Apoyos:** Viladot divide las articulaciones desde una perspectiva funcional en dos grupos: Articulaciones de acomodación y Articulaciones de movimiento. Las articulaciones del tarso y tarsometatarsianas pertenecen al grupo de acomodación al adaptarse para amortiguar el choque del pie con el suelo frente a las variaciones del terreno. Las de movimiento son la del tobillo y las de los dedos pues su función es favorecer la dinámica y son fundamentales para la marcha. Sobre los apoyos del metatarso se elaboraron distintas teorías para explicar su funcionamiento durante la recepción del peso. Una de ellas llamada ‘trípode’, refiriendo a que el apoyo solo estaba en el talón, primero y quinto metatarso; para algunos autores alemanes, guiándose de las callosidades frecuentes en los metatarsos centrales, postularon que esa era el área de mayor soporte del peso (Viladot 2003). Sin embargo, Viladot detecta que desde las investigaciones de Morton, en la actualidad se reconoce que todos los metatarsos están implicados en el soporte del peso. Recursos en línea como el portal web ‘US National Library of Medicine National Institute of Health’ y la Revista Española de Reumatología, contienen artículos e investigaciones variadas sobre la biomecánica de los pies, varios de ellos consideran que el primer metatarso soporta al menos el doble de peso que los 4 de los metatarsos restantes, así como la relación de los apoyos del metatarso en la formación de los arcos del pie.

**Arcos:** Frey Faust considera que la presencia de arcos se encuentra tanto en las manos como en los pies, son estructuras de base activa que dependen de la coordinación durante el movimiento de todo el cuerpo. Investigaciones publicadas en el portal del British Journal of Sports Medicine llama al sistema de arcos la ‘bóveda plantar’ por su forma cóncava forma de media concha abierta por la parte interna que, si la uniésemos a la del otro pie, formaría una bóveda esférica completa. A diferencia de Faust existen autores (como Wei Chou, Hsin-Yi y otros) que divergen el sentido de la activación de los arcos por coordinación para relevar la importancia hacia el fortalecimiento del dedo mayor, atribuyéndole el estabilidad, afirmando que el dedo mayor parece jugar un papel importante en la función del pie. De pie el dedo mayor ejerce el doble de presión que los otros dedos y el talón.

Una teoría de conexión de los arcos del pie es estudiada a partir del sistema calcáneo-aquileo-plantar descrito por Viladot, constituye una unidad funcional, similar al aparato extensor de la rodilla, afirma que “Su acción es básica en la fase de despegue de la marcha normal y sin ella movimientos tan propios del ser humano, como son la carrera, el salto o la danza, serían completamente imposibles” (Viladot, 2003). La

porción ósea media, sesamoideos y las trabéculas posteriores del calcáneo funcionan como una rótula que transmite la potencia de la flexión a la punta del pie. Todos los valores angulares entre las partes que actúan del cuerpo toman la señal desde el contacto con el suelo

Los arcos mantienen su forma y estabilidad gracias a los huesos, las cápsulas, ligamentos y los músculos una serie de estructuras que la estabiliza. Los 2 primeros lo hacen de forma pasiva, mientras que los últimos lo hacen de una forma activa, sin embargo es a través de la deformación del arco controlada por los músculos intrínsecos y extrínsecos del pie, que los arcos tienen propiedades de resorte, ya que almacenan y liberan energía elástica en cada traslado de peso. La parte superior soporta fuerzas a compresión y está formada por los huesos; la inferior, que resiste esfuerzos de tracción, está compuesta por ligamentos músculos cortos, que son las estructuras preparadas mecánicamente para esta función. Teorías evolutivas (Denis Bramble) demuestran que la modificación arquitectónica del arco del pie y la musculatura se desarrollaron en respuesta a las mayores demandas de transporte de carga y carrera.

En resumen, el pie humano durante el descanso, proporciona nuestra base de apoyo. Durante la marcha, el pie debe estar estable en el momento de golpear el pie y empujar. Durante el movimiento sirve de base, propulsión y mecanismo adaptador móvil encargado de absorber la energía del impacto.

### **1.3. Caminar**

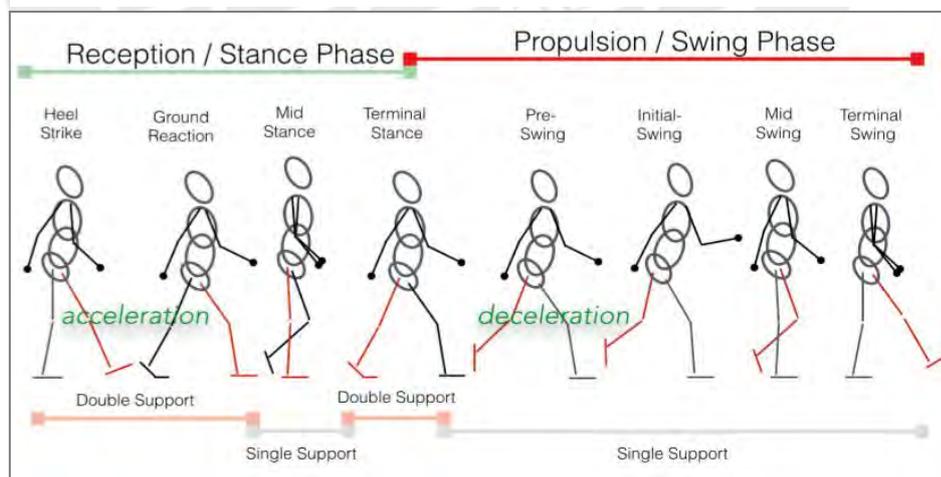
El recorrido evolutivo indica que la marcha bipedestante (caminar sobre dos pies) comienza en los primates superiores dentro del proceso evolutivo de la biósfera, donde seres del mar se adaptan y evolucionan para vivir en la tierra, dando lugar a la formación de patas en animales vertebrados. “En tanto que nicho ecológico, la tierra firme exigía tal adaptación anatómico-funcional y, claro está, las mutaciones génicas necesarias para el definitivo logro de la posición erecta.” (Entralgo, p. 63)”

El estudio del Axis Syllabus sobre el caminar se ha convertido en uno de los más significativos para educación corporal. Aseguran que toda la locomoción del ser humano puede ser resumida en el concepto de caminar, que en principio puede ser descrito como caída controlada continua y recuperación que requiere el desarrollo secuencial de elementos de soporte. “La práctica de caminar determina qué tan bien podemos adaptar nuestra masa y dimensiones a la interacción de las fuerzas cinéticas

en la defensa de nuestra salud. Estos tres patrones forman la base a partir de la cual intentamos aprender cualquier nueva coordinación” (Faust 2011, p. 102). Frey Faust enfatiza la importancia colaborativa de todos los sistemas para el movimiento, en especial de la acción de recepción, soporte y propulsión del peso del cuerpo, que en comparación a estudios tradicionales Mayola detecta que en los estudios tradicionales sobre el caminar, solo toman datos del lado derecho al asumir que es el lado con mejor funcionamiento a partir de la recurrencia de la mano derecha como principal (Mayola 2011), sin embargo la lateralidad del miembro inferior no coincide en todos los individuos con la lateralidad del miembro superior (Gabbard y Hart, 1996; Gentry y Gabbard, 1995). Por este motivo, en la actualidad, el Axis Syllabus considera el caminar como un proceso de caída y recuperación que requiere uso secuencial de la asimetría mientras se despliegan los elementos de soporte. La coordinación del proceso es lo que determina que tan disponible es el cuerpo para aprovechar la energía creada durante el movimiento.

A partir de la mayoría de estudios realizados por fisioterapeutas y médicos deportivos, el Axis syllabus ha desarrollado la presente tabla que sintetiza las etapas del caminar encontradas:

Figura 1.3.1 Fases del caminar

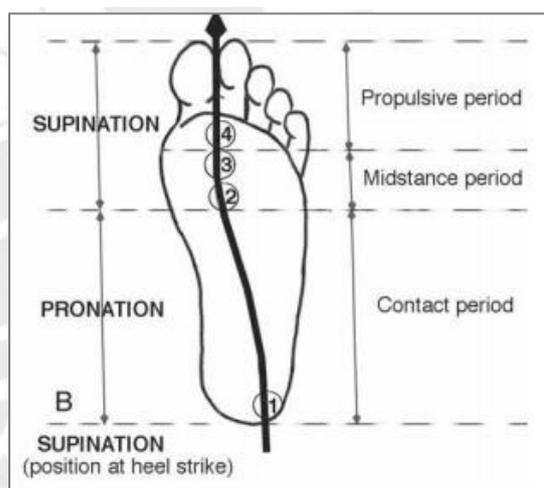


Fuente: Faust 2018: 58

La imagen muestra dos grandes fases del caminar: recepción / posicionamiento y propulsión/ balanceo. La primera fase está compuesta en orden hacia la aceleración por la llegada del contacto del talón con el suelo (se establecen los soportes de ambos pies), aterrizaje y reacción por la conexión a la tierra de la superficie plantar (ambos pies siguen en contacto con el suelo), estancia media (el peso está en un solo soporte podal), y estancia terminal (dos soportes). La segunda fase propulsión/ balanceo parte de ambos soportes de los pies en el suelo para la propulsión del pie trasero al cambio de soporte a un solo pie. Seguido empieza el pre balanceo de la extremidad que dejó de ser soporte, desacelerando al balanceo medio terminando con el balanceo final de la extremidad que pasa adelante. Finalmente hay una nota final al lector de la imagen: se aclara el cambio de lugar de las fases de aceleración y desaceleración porque el foco está en la velocidad de todo el cuerpo que en conjunto aumenta o disminuye, en vez del foco en la resistencia de los cuádriceps por reacción a las fuerzas de conexión a la tierra.

La imagen presenta un gráfico tradicional del recorrido de los apoyos durante la caminata, empezado desde un punto externo del talón a una relación unidireccional de los siguientes apoyos 2, 3, y 4. Frente a esa organización, el estudio del Axis Syllabus (2011) afirma que el trabajo se da desde los pies hacia arriba, porque la activación del recorrido del flujo de sensación, información y la respuesta muscular del movimiento se da en esa trayectoria. Por lo tanto, detalla la integración móvil de los soportes del pie

Figura 1.3.2 Distribución unidireccional del peso en el pie



Fuente: Clippinger 2007: 58

durante la marcha, identificando 4 estaciones principales en las plantas de los pies que corresponde a cada tuberosidad ósea visible en los pies:

Estación 1 - La parte posterior entra en contacto con el suelo, generando un soporte diagonal para la entrada sagital del tobillo.

Estación 2 - Hacia el lateral delantero del calcáneo, el cuboides se conecta directamente a la base del quinto metatarso, formando la segunda estación inclinada de soporte, ubicada en la parte lateral del pie.

Estación 3 - Las cabezas de los metatarsos 4 y 5 forman la tercera estación, para ubicar al resto como las bases de los arcos del pie.

Estación 4 - La cabeza el metatarso mayo posee dos protuberancias llamadas huesos sesamoideos, dedicados a generar aceleración para la trasferencia y propulsión del peso.

A partir de las cuatro estaciones se puede trabajar la concientización de nueve apoyos en total gracias a la trasmisión lateral y delantera del peso a través de los huesos, músculos y fascia conectiva a toda la planta del pie, en donde cada apoyo del metatarso agrega soporte al movimiento. La secuencialidad de las 9 estaciones y la trasmisión angular de la fuerza produce un recorrido espiral que permite que la energía producida por la aceleración de las masas superiores a los pies para caer y recuperar, girar y envolver o desenvolver a lo largo del recorrido de las estaciones que generan espirales largas desde las conexiones internas que se abren a los laterales. (Faust, p.106)

Figura 1.3.3 Las 9 estaciones



Fuente: Faust 2007: 105

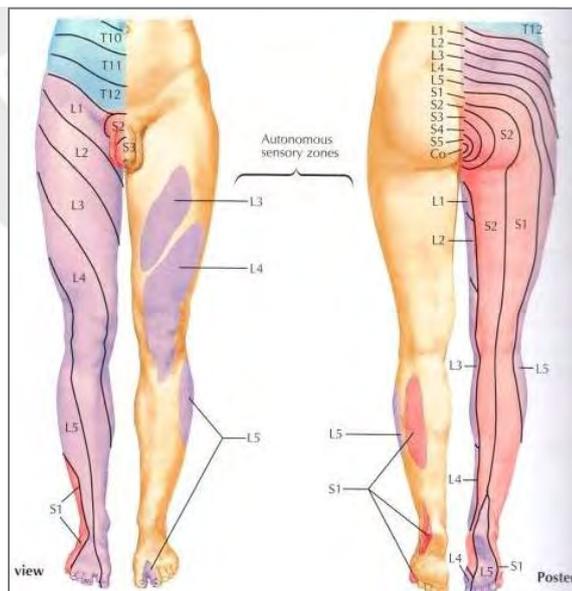
La presencia de espirales generada por los apoyos y trasferencia de peso no excluye las particularidades y asimetrías que presenta cada lateralidad del cuerpo y repercute inevitablemente en los pies.

“La teoría de Peters (1988) indica que la desigualdad entre los roles de los miembros inferiores, llamando a uno pie dominante, que es el que usa el individuo para manipular un objeto, conducirlo o para realizar un salto dinámico, y pie no dominante que es el que estabiliza la acción que ejecuta el dominante. Un miembro inferior es el principal responsable para el apoyo y la transferencia de peso corporal durante la marcha, el otro contra lateral contribuye más a la propulsión; y Echeverría y cols. (2010), confirman la diferenciación de roles de los miembros inferiores, uno contribuyendo más a las tareas de propulsión y otro más a las de control, pero que este predominio de las tareas de los miembros no es constante, hallando una gran variedad de comportamientos dinámicos influenciados también por agentes externos” (Mayola 2011)

Siguiendo óptimamente la secuencialidad y espiralidad que producen los apoyos durante la marcha, la columna lumbar gira y se balancea de lado a lado, dando lugar a una pequeña figura de ocho cuya aceleración conduce a la disminución de zonas de apoyo para comenzar el trote o corrida sin esfuerzo. Para no desgastar las estructuras Faust destaca la necesidad de inclinar el torso hacia adelante y aumentar la flexión natural de las caderas y rodillas, existentes desde la inervación muscular que parte de la planta y dedos de los pies a toda la parte inferior del cuerpo.

Gracias a las ilustraciones de Netter (2015) es posible notar la conexión del dedo menor y arco interno con toda la musculatura posterior de la pierna, glúteos y región lumbar; los tres dedos siguientes se conectan con la musculatura lateral de las piernas, y el dedo mayor con la parte frontal y la articulación de la cadera, coincidiendo con el modelo propuesto por el Body-Mind Cetering: pie de la tibia (dedo mayor, segundo y tercero) y pie del peroné (cuarto y quinto dedo). Correr a partir de esta relación reduce el tiempo que se necesita para empezar cada propulsión además de reducir la fuerza producida por el impacto si el peso de las piernas se balancea libremente. Mientras se generen y mantengan patrones saludables al caminar el cuerpo estará mejor preparado para realizar nuevas coordinaciones y la respiración óptima aparecerá como consecuencia, asegura Frey Faust.

Figura 1.3.4 Dermatomas de la extremidad inferior



Fuente: Netter 2015: 470

## CAPÍTULO 2

### LA POSTURA EN EL ESTUDIO DEL CUERPO HUMANO

*“Cómo un hombre mantiene una postura de pie o inclinada contra el viento que le sopla en dirección contraria? Es evidente que posee un sentido por el que conoce la inclinación de su cuerpo y que posee una aptitud para reajustarla y corregir toda diferencia en relación con la vertical. Pero ¿de qué sentido se trata?”*  
(Charles Bell en Gagey, 1993)

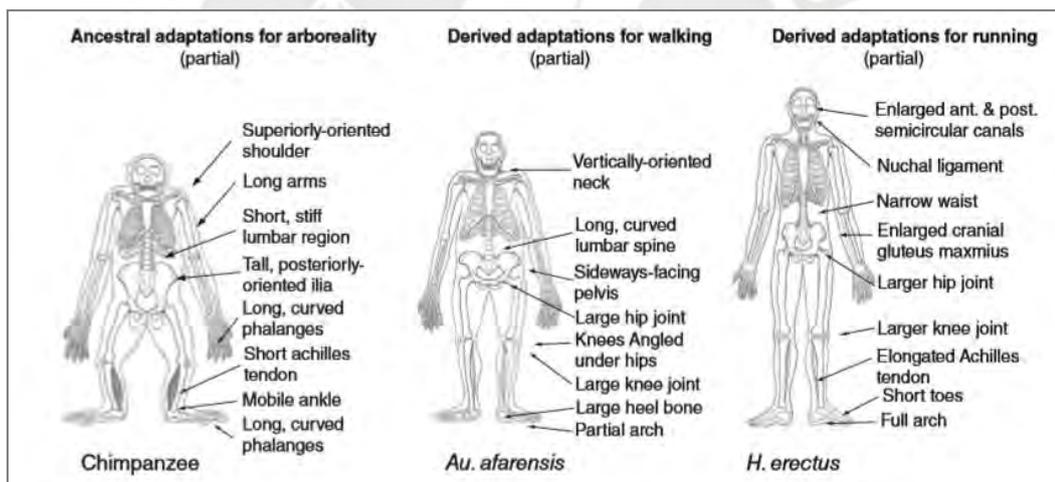
La capacidad de adaptación de los pies frente a las necesidades de soporte, estabilidad y traslado es producto de la evolución del cuerpo humano a partir de las demandas del entorno. A través del estudio sobre los sistemas que los componen se puede conocer la relación directa de los pies en la participación de la organización constante del cuerpo.

#### 2.1. La organización externa del Bipedalismo

La pregunta de Charles Bell hace referencia a tres elementos centrales: postura de pie o inclinada, resistencia ante las fuerzas externas (viento) y al sentido interno que le permite reconocer y reajustar la propia ubicación/organización del cuerpo en el espacio. Desde una perspectiva evolutiva, Laín Entralgo explica la llegada a la posición erecta y el consecuente desarrollo del bipedalismo a partir de la descripción de los cambios importantes en el esqueleto humano: el ángulo de la curvatura entre las lumbares y el sacro pasa de los los 35° en el chimpancé a los 60° ó 64° en el ser humano, el hueso Ilion de la pelvis es más corto y más ancho que el de los monos

antropoides y favorece a la estabilidad estática y en la marcha, La cavidad pélvica se ensancha, para soportar a los órganos del abdomen y se desarrolla considerablemente la musculatura glútea; las piernas superan en longitud a los brazos, aumenta el desarrollo muscular de las pantorrillas y se definen los arcos de los pies, decisivos para la bipedestación y diferenciación de la especie humana; el cráneo aumenta de volumen y la musculatura de la nuca disminuye (Entralgo 1989). No obstante, el paleontólogo y antropólogo Daniel Lieberman (2015) aclara que el bipedalismo es una forma inusual de locomoción, tiene etapas largas y complejas de historia evolutiva que, probablemente fueron impulsadas por presiones constantes de entornos hostiles (temperatura, accidentes geográficos y depredadores). De este modo, Mabel Todd también indica que el balance estructural del cuerpo humano todavía no está ajustado a posición erecta a la perfección, pues existen disfunciones asociadas con el soporte y movimientos de los pesos del cuerpo durante el bipedalismo.

Figura 2.1 Adaptaciones evolutivas del cuerpo para correr



Fuente: Lieberman 2015: 102

Lieberman recupera la teoría de Wheeler sobre la apropiación de la postura erecta a partir de la necesidad de los antiguos homínidos de reducir el área de la superficie expuesta a altas temperaturas de la luz solar directa a un 7%. Por el contrario, a lo largo de la evolución cultural del ser humano y su civilización a partir del dominio de los ecosistemas se vuelve común entender la postura corporal como una posición estática del cuerpo en relación con el eje vertical. Todd expresa este entender desde la observación a la indicación ‘párate derecho’ dice:

El hombre, ignorante de los principios que subyacen a la economía corporal, ha elevado su sentido del poder desde la base y ha visto con ello su centro de gravedad. Él ha formado hábitos caros de uso de energía orgánica. El resultado de esto puede verse por el camino ‘pararse derecho’. Responde (debido a sus propios reflejos condicionados) haciendo varias cosas, a menudo grotescas, con las partes superiores de su cuerpo. Como se señaló anteriormente, empujó sus hombros, levanta y expande sus costillas inferiores, tira de su barbilla y pone rígido su cuello (Todd 1937, p. 163).

Consecuente con la historia occidental, la cita de Todd problematiza explícitamente la situación del cuerpo frente al desarrollo del contexto occidental, en el que predomina el poder del cuerpo masculino como vehículo de poder y establece las jerarquías duales que persisten en la actualidad: arriba- abajo, mente sobre el cuerpo, predominancia de la acción muscular sobre los fluidos, lo recto sobre lo sinuoso, entre otras dualidades que alcanza un hito en el pensamiento cartesiano de descartes. Sin duda, Le Boulch explica que el dualismo cartesiano favoreció al desarrollo de las ciencias que estudian el cuerpo humano como la biomecánica, que estudia el cuerpo de un punto de vista ‘cuerpo-instrumento’ incorporando las leyes de la mecánica al análisis de los aspectos externos del movimiento humano, no obstante, “Esta forma de alineación que produce un hombre extraño ante sus propios movimientos parece suministrar la justificación práctica del dualismo”. (Le Boulch 1971, p. 14)

A partir de la globalización de la información del conocimiento occidental, aún se puede encontrar, en el portal web de la Real Academia Española (RAE) la definición de postura como: ‘manera en que está colocado el cuerpo o una parte del cuerpo de una persona o animal’, interpretándose la colocación como una posición no móvil. Asimismo, esta definición está relacionada con la descripción de ‘posición anatómica’ que establece la anatomía tradicional que considera el cuerpo humano colocado en posición vertical, laterales simétricas de miembros superiores e inferiores en extensión a los lados y vista orientada a la línea horizontal, todo esto con el fin de facilitar la separación de sistemas (Guía de Osteología s/f, p.3)

Es a inicios del siglo XIX, en la sociedad occidental de Europa, el cirujano Charles Bell expone la pregunta que aparece al inicio del capítulo y da origen a una de las disciplinas médicas más recientes de la medicina: la posturología. El

cuestionamiento sobre “¿Cómo un hombre mantiene una postura de pie o inclinada contra el viento que le sopla en dirección contraria? Es evidente que posee un sentido por el que conoce la inclinación de su cuerpo y que posee una aptitud para reajustarla y corregir toda diferencia en relación con la vertical. ¿Pero de qué sentido se trata?” plantea el problema sobre el desconocimiento de la organización interna a partir de la relación con las fuerzas del entorno. P.-M Gagey afirma que la posturología nació de esta posibilidad técnica de grabación y de análisis de estudio sobre el control de la postura y sus variaciones bajo la influencia de diversos factores que encuentra la respuesta desde el modelo del sistema postural fino. (Gagey 1993)

De esta manera, diversos investigadores dejan de concebir la postura desde la posición estática el concepto se redefine como:

Cada una de las posiciones asumidas por el cuerpo en relación espacial entre las diferentes partes o segmentos que lo conforman. No se refiere tan solo a la condición predominantemente estructural de la estática, sino que puede ser identificada con el concepto general de balance en el sentido de optimizar la relación entre el individuo y su entorno. Por ejemplo, el estado físico con el cual el individuo asume su postura ideal o una serie de posturas ideales con respecto a su medio ambiente y sobre todo la capacidad de conectar su tiempo o momento circunstancial con los movimientos programados que él proyecta ejecutar (Rivero Lesmes, 2010:2).

## **2.2. La postura dinámica**

Para entender la postura como dinámica, guías actuales de osteología aclaran que el cuerpo humano es asimétrico, presenta órganos impares con formas irregulares y no están posicionados en la línea media del cuerpo (ejemplo: hígado, bazo, entre otros) y están contenidos dentro del esqueleto del tórax. No obstante, Todd añade que las paredes anterior y posterior del tórax sí son simétricas en su diseño estructural, es decir, si bien intentar preservar la simetría por medio de la rigidez resulta defectuoso y afecta a los órganos contenidos en la estructura, no significa dejar colapsar el pecho al punto de hundirse, si no tener en cuenta las curvaturas naturales del esternón y del aspecto ventral de la columna. Especifica que mantener esta relación permite el mejor funcionamiento del sistema nervioso y el sistema vascular, asimismo, la amplitud de las primeras y la flexibilidad de las últimas costillas favorecen el flujo libre de la respiración. “El resultado es un funcionamiento más completo de todos los músculos

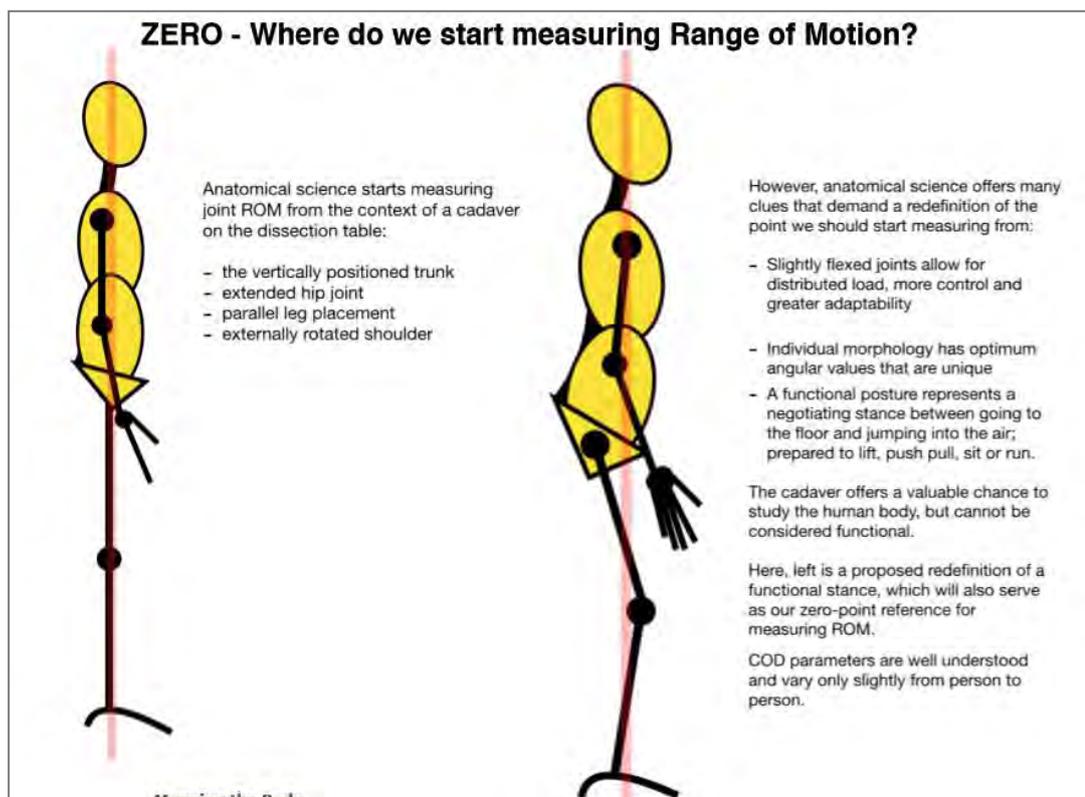
espinales al hacer pequeños ajustes en respuesta a la respiración y al equilibrar el peso". (Todd, 1937: 167)

A partir de la presencia del peso, simetrías, asimetrías, integración ondulante de los tejidos y la estructura curva del cuerpo humano mencionados a lo largo de la investigación, Le Boulch afirma que el organismo en ningún momento es un sistema en reposo porque siempre es centro de alguna acción que parte desde la necesidad misma de vivir. Por lo tanto, la postura eficiente usa el mínimo de energía y respeta la congruencia articular para el mantenimiento de las conexiones que transmiten movimiento sin sensación de incomodidad corporal (Le Boulch, 1971: 23).

Frey Faust llama a la congruencia articular alineación. Destaca la importancia de la coincidencia entre las superficies articulares y la protección de las mismas por la colaboración de los músculos, tendones, ligamentos y fascia que, en situaciones de movimiento dinámico tienen la capacidad de proteger la alineación fisiológica para mantener la integridad del cuerpo y moverse bien. De la misma forma, Todd encuentra un patrón corporal a partir de la relación entre las partes pequeñas y los espacios definidos para cada una en el conjunto de tiempo y espacio, necesario para conducir, soportar el peso y cubrir el movimiento en el espacio. (Todd, 1937)

Producto de todos estos factores que generan oscilación en el cuerpo, todos los tejidos que lo conforman hacen que el cuerpo responda dinámicamente a la acción que produce la gravedad de ir hacia abajo, por lo que los balances entre los apoyos de los pies son los primeros en afectarse de esta relación (Viladot, 2003). No obstante, la cualidad del organismo y sus sistemas permite aprovechar la ondulación a través de movimientos triaxiales y/o ondulatorio, afirma Faust. La especificidad que requiere la alineación móvil es necesaria para eficiencia del movimiento y mantener la seguridad y salud de cuerpo a largo plazo, sin embargo, Bonnie B. Cohen afirma que la alineación no es el objetivo, es la continuidad del diálogo entre la conciencia y acción de las relaciones que existen en todo el cuerpo/mente, creando un estado de conocimiento que fortalece el movimiento.

Figura 2.2 Alineación para el movimiento



Fuente: Faust 2018: 15

El desarrollo de la propuesta de la postura funcional se da en el contexto dinámico de movimiento y la secuencialidad, donde la intervención e intercambio de soportes como una mano, pie, etc., con la posibilidad de reorientación de fuerzas potencialmente peligrosas en oportunidades continuas de movimiento.” (Faust 2011, p.89). Es decir, evita el desgaste de energía y reduce las fuerzas del impacto en las articulaciones. Los resultados del intercambio de soportes dan lugar a las cinco esferas posturales en relación con el entorno:

Esfera 1 – Descanso (hechado) : grandes masas corporales centrales están constantemente en contacto con el suelo y la mayor parte del peso está en la superficie de soporte. Las partes periféricas del cuerpo obtienen potencial motor.

Esfera 2 - Sentado: una masa corporal principal en el suelo y otras masas colocadas sobre esta, con o sin soporte de las extremidades (es decir, las extremidades).

Esfera 3 - Agachado: el peso de las masas principales está sobre las (parte inferior de la pierna, talón, parte inferior del brazo, mano).

Esfera 4 - De pie: las masas principales descansan sobre los codos, pies, manos, rodillas.

Esfera 5 - Colgante: masas del cuerpo están suspendidas por tracción de una base de apoyo sobre el centro de masa del cuerpo. (Faust, 2011:124)

### **2.3. Sistemas corporales de organización interna**

A partir de las necesidades de la postura dinámica, existen sistemas encargados para la organización constante de la información que genera el cuerpo durante el movimiento. Tanto Lesmes, Parrilla, Alonso, Bricot y Gagey, investigan a partir del concepto que la Posturología viene desarrollando desde la pregunta de Charles Bell, el concepto de Sistema Tónico postural.

#### **2.3.1. Sistema tónico postural**

El concepto de Sistema Tónico Postural (STP) habla de un sistema de estructuras interrelacionadas entre sí que mantienen y optimizan la postura del cuerpo y los movimientos que el individuo necesita para desempeñar las tareas corporales que le exige la vida en su entorno cotidiano, laboral o deportivo.” (Lesmes, s/f). El concepto, al contener el término ‘tónico’ estudia el comportamiento del sistema muscular esquelético, tomando referencia de las investigaciones de Sherrington (1910), que relacionan contracción muscular y coordinación motora, dando lugar a avances en el conocimiento de la función dinámica y neurológica.

Las células y fibras musculares son únicas por su capacidad de contracción y relajación para la producción de energía en y para el movimiento desde el nivel celular. Frey destaca el trabajo colaborativo de los músculos para generar fuerzas de torsión y permiten elevar y desplazar partes del cuerpo o moverse en conjunto. No obstante, la activación muscular sucede tanto de manera consciente como inconsciente, por lo que el Sistema Nervioso Central es el responsable de la organización de impulsos y comandos nerviosos para la activación muscular. (Yeannes, s/f)

Le Boulch sostiene que la adaptación del tono muscular responde a las necesidades de la postura, el movimiento externo y de la conducta pues es información procesada a través de receptores posturales a la médula y el Sistema Nervioso Central (SNC), a nivel córtico-espinal y a través del sistema de reflejos neuro-sensitivo motores.

#### **2.3.2. Receptores posturales**

Existen varios receptores posturales primarios cuyas funciones son clasificadas por el lugar de origen de información que transmiten: extero-receptivas y propioceptivas

(Lesmes s/f). Los receptores extero-receptivos captan la información del espacio externo y la conducen al STP. Los órganos encargados de esta labor son:

**Pies:** La sensibilidad cutánea de la piel de los pies percibe cualquier modificación de peso (Lesmes indica hasta de 0,3gr), temperatura y textura del medio externo (Lieberman, 2015), principalmente del suelo (Ibáñez Arcos, 2015). Cualquier variación del terreno tendrá repercusiones en la postura del cuerpo. (Bricot, 2008)

**Ojos:** La entrada visual gracias a la retina permite la estabilidad postural para el movimiento antero-posterior, gracias a la visión periférica. Por el contrario, para el movimiento derecha-izquierda la visión central es preponderante. La entrada visual es activa cuando el ambiente visual es cercano. Gracias a la posición frontal de los ojos en el ser humano y a la convergencia ocular se hace posible la visión estereoscópica,

**Dientes:** Si hay masticación disfuncional el crecimiento facial y la postura se ven afectados. Puede ocurrir anteriorización de la cabeza y del tronco, rectificación de la columna y una ubicación más posterior del cuerpo. (Lesmes, s/f)

**Oídos:** El oído interno informa el movimiento y la posición de la cabeza en relación al centro de gravedad y la verticalidad del ser humano. (Lesmes, s/f)

Si los extero-captadores se encargan de informar y conectar al cuerpo con el espacio físico externo, los sistemas encargados organizar y transmitir el estado interno del cuerpo a los extero-captadores son los endocaptadores, informan al STP lo que sucede dentro de la persona (Lesmes, s/f):

Si Gagey y Todd perciben que el ser humano aún no puede controlar las variaciones pequeñas de la postura al estar de pie, no significa que los endocaptadores dejen de funcionar, al contrario, frente a las averías por parte de los sensores de ojos, pies, entre otros, el organismo produce un trabajo suplementario para intentar reestablecer el equilibrio, lo cual lleva a trastornos fisiológicos como cansancio crónico, fatiga, lumbalgias, cervicalgias y lesiones musculoesqueléticas severas (Vélez). Por ello, Frey Faust postula que permitir la resonancia estimula la información que viaja en los nervios de la fascia, informen al SNC de los cambios internos y ambientales, para así poder aprovechar los cambios sutiles para una adaptación adecuada a las necesidades del ser humano.

### **2.3.3. Propiocepción**

Continuando con la descripción de los endocaptadores de la postura, la propiocepción puede ser descrita como el proceso de aporte de información al sistema nervioso

central respecto de la posición y el movimiento de las partes internas del organismo. La información proviene de estaciones de información neural (receptores aferentes) en los músculos, la piel, otros tejidos blandos y las articulaciones. El término propiocepción fue utilizado por primera vez por Sherrington en sus estudios sobre el tono y la contracción muscular, al encontrar que la coordinación muscular es un término amplio y abarca por la capacidad de activación de grupos musculares en simultáneo como en el sucesivo. En las investigaciones de Sherrington sobre comportamiento muscular, encuentra compleja la coordinación, por lo que afirma que las neuronas sensoriales profundas pertenecen al sistema "propioceptivo", así como los receptores de las vísceras (vicerceptivos) que informan su estado al SNC (Lesmes).

En la actualidad, Rhawn Joseph indica que el cerebro (lóbulo parietal) conserva una "imagen" de las dimensiones del cuerpo, las sensaciones y los hábitos de movimiento. (Faust, 2007: 38) A la representación cerebral del cuerpo, la posturología la llama esquema corporal y se desarrolla desde la vida intrauterina, y continúa en permanente evolución adaptativa durante todo el proceso de crecimiento del individuo (Rivero Lesmes). No obstante, para Frey Faust, el sentido de propiocepción es la conexión con uno mismo, el espacio y con los demás.

Para entender la organización interna del cuerpo, el Axis Syllabus toma el principio de 'tensegridad', un término acuñado por Buckminster Fuller dirigido a la arquitectura para la construcción a base de tensiones integrales en vez de compresiones continuas. Este principio se ha propuesto para explicar cómo las células y los tejidos están contruidos. (Ingber y Jamieson, 1982, 1985; Fulton e Isaacs, 1986; Ingber y Folkman, 1989). A pesar de ser una teoría simple, la importancia está en que su entendimiento puede ayudar a comprender la complejidad del patrón estructural de las células vivas. (Ingber 1993).

Cuando existe una información errónea por parte de los sensores y propioceptores de la vista, el aparato vestibular y el sistema podal información, la postura se ve inmediatamente comprometida pues la información que llega a nivel del sistema nervioso central (SNC). Es reconocida y filtrada para que seamos conscientes de la postura adoptada en cada momento; al mismo tiempo, el SNC envía impulsos adecuados a la periferia, a nivel del sistema músculo-esquelético, como respuesta para adaptar la postura a las necesidades de cada momento (*Le Boulch*). Sin embargo, Yeannes, Bagnoli y Tramontano aclaran que los procesos de información de los

extero-captore y los endo-captore no se dan en un sistema lineal, ni en relación directa causa-efecto, sino al interno de un sistema en donde las partes se influyen recíprocamente para la adaptación de la postura dinámica. Finalmente, a partir de la necesidad de comprender que la organización y postura del cuerpo siempre es móvil, Frey Faust cuestiona la función de la educación física y afirma lo siguiente:

“Siento que el objetivo de la educación física es permitir el desarrollo de la conciencia de lo que está sucediendo dentro y alrededor de nosotros a medida que avanzamos. Esta conciencia en desarrollo es un arco de conciencia que comienza en lo profundo de nuestros cuerpos, y llega a la superficie de la piel, a la superficie de la tierra y al sentido de la gravedad y la masa en el espacio y el tiempo tridimensionales, que se extiende hacia y más allá de las superficies de otras personas que se mueven en el espacio, y finalmente incluyen la conciencia de fuerzas gravitacionales compartidas que juegan en dos o más cuerpos que interactúan” (Frey 2011, p.39).



## **CAPÍTULO 3**

### **LA EXPERIENCIA DEL DESEQUILIBRIO**

Frente a la poca información sobre el término ‘experiencia del desequilibrio’, este capítulo tiene la intención de elaborar su significado desde la recapitulación de los conceptos ‘desequilibrio’ y ‘experiencia’ desde investigaciones que estudien el cuerpo en movimiento y su visión integral. Cabe señalar que el interés de la elaboración de la definición de desequilibrio está dirigido hacia la explicación del desequilibrio anatómico durante el movimiento en relación al espacio externo al cuerpo, pues para las ciencias médicas occidentales, concepto de ‘desequilibrio’ aparece a partir de las alteraciones y patologías en el funcionamiento del organismo interno del cuerpo (RAE). El cuerpo al ser un sistema abierto, puede perder, guardar y ganar energía (Faust), por lo tanto, investigar el desequilibrio situación, acción y experiencia, es necesario continuar con el estudio de los sistemas y mecanismos responsables del equilibrio en el cuerpo humano para y durante el movimiento sin separar la experiencia inmersa y evidenciar posibilidades útiles para el aprovechamiento de la energía.

#### **3.1. Componentes del equilibrio**

Estudios de ortopedia, aseguran que el balance es vital para las personas en el logro de actividades diarias. Destacan la importancia de mantener el balance como requisito para el aprendizaje de habilidades motoras y advierten el peligro de caídas y daños de no seguir con el orden (Wei Chou 2008). Por otro lado, autores como Dos Santos, Le Boulch, y Souchard estudian la equilibración humana desde un punto de vista que integra los procesos de otros sistemas.

### **3.1.1. Encéfalo**

Dos Santos explica que para entender el aspecto motor del equilibrio es necesario incluir los órganos del SNC, es decir, el encéfalo. Atribuye la proyección e inicio de los movimientos al lóbulo frontal del cerebro, el control a los núcleos basales y la coordinación al cerebelo al mismo tiempo que intercambian constantemente información con los captosres posturales descritos en el capítulo 2 (Visión, propiocepción, cutáneo) y, finalmente afirmar la correlación entre la sensibilidad, los límites mecánicos y el control motor voluntario (Terdman, 1997; Yanofsky 1997).” (Yanofsky en Dos Santos, p.35)

Para Le Boulch, el equilibrio es un proceso constante de restablecimiento postural en reposo, y juega papel importante la adecuada repartición del tono muscular a través de reflejos que coordina también el cerebelo:” ‘trata’ la totalidad de datos propioceptivos y exteroceptivos, lo que permite situar a los diferentes segmentos corporales unos en relación con otros y definir la posición del cuerpo en su conjunto y en relación con el medio.” (Le Boulch, p. 154)

### **3.1.2. Fascia**

Añadiendo a la descripción del capítulo 1 sobre la fascia, cabe añadir al debate los estudios del francés Phillipe Souchard, que a través del desarrollo de su propuesta “Reeducación Postural Global”, encuentra la estrecha relación integral de expansiones fibrosas, compuestas principalmente de colágeno, que envuelven a músculos y crean continuidad al tejido conectivo a todo el cuerpo. La cualidad flexible, resistente y expansiva la hace plurisegmental, destacando la importancia de las correlaciones fasciales. La extensión se hace presente hasta las vísceras y órganos, favoreciendo la interdependencia estructural, suspensión y estabilidad. (Souchard 2002)

### 3.1.3. El sistema vestibular

El enfoque Body-Mind Centering propuesto por Bonnie B. Cohen postula que el sistema vestibular es un mecanismo de propiocepción ubicado en el oído interno, encargado de registrar el movimiento de todo el cuerpo por medio del oído, la vista, receptores internos y externos, así

como de la gravedad, espacio y tiempo. Los propioceptores y receptores kinestésicos están en los huesos, articulaciones, músculos y fascia e informan la ubicación del cuerpo en relación a sus partes, así como el estado de actividad y reposo. La misma función cumplen los receptores internos de la sangre, glándulas, vasos y nervios.

Las células que conectan el sistema vestibular con la médula

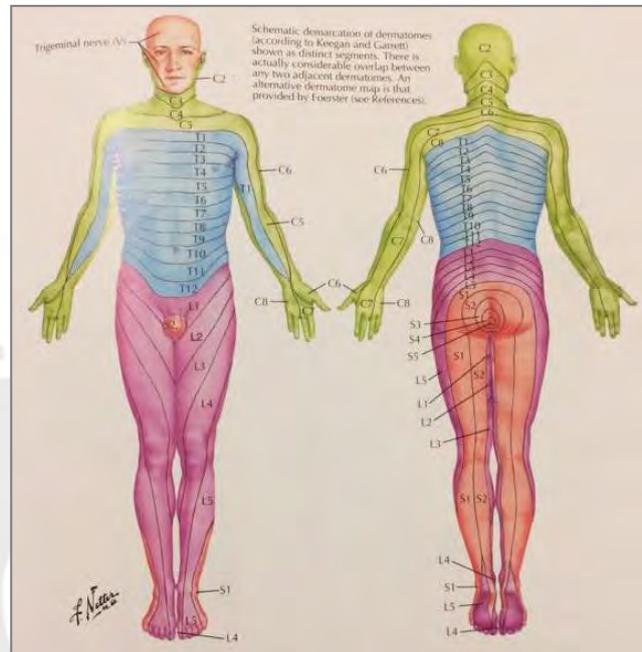


Figura 3.1 Dermatomas cuerpo entero

Fuente: Netter 2015: 62

espinal disponen la información recibida de los captadores para convertirla en respuestas motoras de reflejos de equilibrio y ajustes posturales. (Dos Santos) y “consiguen mantener el equilibrio de pie, con el mínimo de actividad muscular, costo metabólico o carga articular (WHITNEY, 2001, p.56).” “Una alteración de los canales semicirculares o de sus vías eferentes da lugar a graves trastornos del equilibrio” (Entralgo, 1989 142). Cada movimiento en el mundo se basa en el principio de la onda, u ondulación, estas formas producidas, son capaces de conservar y transmitir enormes cantidades de energía en distancias tremendas. Otro aspecto fundamental de la geometría orgánica es visible en el uso sistemático de la torsión (desde lo micro a lo macroscópico) para la estabilización estructural, la generación de energía y su conservación (Faust, 2011).

### 3.2. Aspectos primarios del cuerpo en relación con las leyes de la naturaleza

#### Gravedad

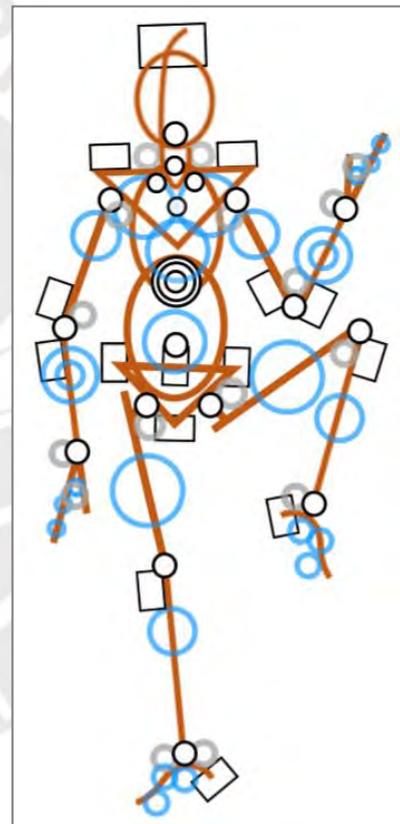
Fuerza de atracción constante al centro de la tierra que mantiene a las masas en dirección constante al suelo.

#### El peso

Como todo objeto y organismo en la tierra el cuerpo humano es masa, y como tal, está en constante relación con la tierra y la gravedad que, en la mayor parte del tiempo se mantiene organizado verticalmente respecto al cielo y la tierra. Bonnie B. Cohen identifica los principales patrones de movimiento presentes en el sujeto a partir esta relación e implican la unión y la defensa, la liberación y resistencia, y la dependencia e independencia. (B.Cohen). Durante el desarrollo humano, plantea que uno de los primeros reflejos en desarrollarse (a partir de la relación de unión y contacto con la tierra) es el Reflejo Tónico-Labiríntico que incrementa el tono postural de la parte inferior del cuerpo, siendo la base de conexión activa con la tierra en cualquier esfera de movimiento.

De esta manera, el Axis Syllabus elabora el presente mapa del cuerpo con gráficos de color naranja para representar las principales masas del cuerpo (de la pelvis al diafragma, de la caja torácica a los hombros, y el cuello y la cabeza) así como las masas periféricas (extremidades superiores e inferiores); los círculos pequeños representan a los principales complejos articulares, los círculos grises son las zonas de enganche, los rectángulos negros las áreas de rodamiento, y los celestes son zonas de aterrizaje. Frey Faust afirma que la comprensión del funcionamiento de las zonas que componen el cuerpo ofrece seguridad y protección para encontrar placer en correr, saltar, girar, empujar, cargar y caer al suelo sin daños. A partir de este estudio, la relación de empuje del sueño beneficia la alineación articular y permite la distribución adecuada del peso (Faust 2011:32)

Figura 3.2 : Organización móvil del cuerpo



Fuente: Faust 2018: 9

### 3.2.1. Centros de distribución de masa

**Base de sustentación:** es el área encerrada al unir los puntos de apoyo más externos. No es necesario que toda la superficie interior esté en contacto con el suelo, sino que puede incluso estar apoyado en las esquinas.

**Centro anatómico:** es la principal intersección móvil de las estructuras de la fascia, así como el eje de organización de los órganos y se encuentra entre las vértebras dorsales 8 y 12 (Faust 2011).

**Centro de gravedad:** el punto en el cuerpo por el que pasa la fuerza gravitacional y cambia dependiendo de la distribución de masa y postura. Es el lugar en donde se concentra la fuerza de gravedad y coincide con la mayor concentración de masa de acuerdo a las superficies de soporte.

### 3.2.2. Propiedades de la masa

**Energía potencial:** es la energía acumulada por la gravedad respecto a la posición física de un sistema en relación a la superficie de la tierra.

**Energía cinética:** es la energía producida por el movimiento dependiendo de su masa y velocidad (OpenStax Collage 2017). Cuando se levanta una masa del cuerpo fuera del soporte con el suelo, se convierte en motores potenciales de movimiento al acumular mayor energía cinética.

**Inercia:** Es la resistencia de un objeto a permanecer en reposo o permanecer en movimiento respecto a su masa.

**Momento o torque:** el producto de la fuerza desequilibrante y la distancia de esta al eje de giro. Está caracterizado por la caída controlada a partir de la renegociación y la energía cinética se conserva a causa de la intervención consciente de ondas, espirales y hélices (Faust). Mientras más lejos del eje de giro se aplique la fuerza, mayor momento o torque se genera. (Yoda 2018)

**Resonancia:** es la frecuencia de vibración un objeto. Si la masa es más grande y flexible, más lenta es la oscilación; a más rígido y pequeño el objeto, la oscilación es más rápida. (Faust 2011)

### 3.2.3. Equilibrio de cuerpos rígidos

**El Equilibrio** desde el punto de vista de la física, el equilibrio está condicionado por las fuerzas externas (parámetros de inercia, fuerzas y centro de gravedad, etc.) e

internas que actúan sobre un cuerpo. Por otro lado, en el ámbito de la actividad física, se define al equilibrio como la capacidad de mantener su propio cuerpo, otro cuerpo u objetos en una posición controlada y estable, a través de movimientos compensatorios.

Manteniendo la diferencia entre equilibrio estático, dinámico y la capacidad de mantener en equilibrio un cuerpo extraño (Diccionario de las Ciencias del Deporte, 1992). Mientras que el análisis de las fuerzas responsables de que se produzca el movimiento sería función de la Cinética (ej. fuerzas propulsivas y resistivas durante diferentes actividades), y el estudio del propio movimiento sería parte de la Cinemática (ej. distancia, ángulo, velocidad, aceleración, etc.).

**Estabilidad** La estabilidad desde el punto de vista mecánico está determinada por la posición en la que se encuentra el cuerpo en el espacio y su ubicación con respecto al suelo lo que determina la capacidad de un cuerpo de mantener el equilibrio o evitar ser desequilibrado.

**Equilibrio Inestable:** cuando una pequeña fuerza puede generar la situación de desequilibrio, y esto ocurre cuando el centro de gravedad se encuentra encima de la base de sustentación (López Elvira, 2008). El cuerpo humano en posición bípeda tiene un equilibrio inestable que debe ser continuamente restablecido por su sistema, este es quien establece el equilibrio relativo, es decir, que el sistema cuente con mucha o poca estabilidad. Según el resultado deseado, se pueden potenciar ambos estados, por ejemplo, para conseguir generar desplazamientos rápidos utilizando poca fuerza muscular en las piernas se busca tener poca estabilidad en el equilibrio al reducir la base de sustentación. Sin embargo, en lo cotidiano, se necesita conseguir mayor estabilidad aumentando la base de sustentación para ser más resistente al efecto de fuerzas externas y así no perder el equilibrio fácilmente.

El cuerpo humano conseguirá una mejor estabilidad si se llevan a cabo procesos relacionados con la calidad de su sistema tónico postural (factor fisiológico) que le permitan una adaptación rápida y aumentar la base de sustentación (factor mecánico). Asimismo, buscar un mejor estado emocional (factor psicológico) de tal manera que no afecten a los factores fisiológicos.

**Equilibrio estático:** es el estado de equilibrio en donde no hay velocidad y la suma de fuerzas externas es cero.

**Equilibrio dinámico:** capacidad de reaccionar al contacto con un cuerpo externo mediante desplazamientos para no caer o perder estabilidad. La capacidad que tiene un cuerpo para limitar el movimiento. La adquisición de un mayor equilibrio y

fuerza en el cuerpo sucede cuando el sistema receptor del pie es la primera parte en hacer contacto con el piso (comenzando con el dedo pequeño) para retroceder, ir a los lados, saltar y estar sobre un pie. (Fausto, 2011)

Una masa, que acelera en cierta dirección, desarrolla un impulso y posee energía cinética. Esta energía se comporta de diferentes maneras dependiendo de su relación con otros objetos, como la tierra, otras partes del cuerpo u otros cuerpos u otras superficies de apoyo. (Faust 2011: 80) Durante el movimiento, los músculos se ablandan y se hacen elásticos y desaceleran el ritmo de la resonancia. Por otro lado, mientras el cuerpo se calienta, los grupos musculares oscilan separadamente. (Faust, 2011) Por ejemplo: “Un músculo puede producir de 4 a 8 kilos / cm de tensión de tracción. Un brazo que pesa 5 kilos, en caída libre, puede producir 5.9 kilos / cm y acelerar a más de un metro” (Fausto, pág. 81). Por ello es importante articular la estabilización a partir de la memoria elástica tejido fibroelástico de fascias porque la energía de la fuerza de estiramiento es la misma, disponible para volver esfuerzo (contracción muscular) cesa, por lo tanto, esta cualidad flexible aumenta el almacenamiento de energía. (Souhard 2002)

### **3.3. Experiencia de movimiento**

Para continuar respondiendo la pregunta que guía esta investigación, se tomarán dos descripciones sobre la vivencia de las leyes físicas de la naturaleza:

Steve Paxton:

“Entonar con la gravedad. Los reflejos adaptan a nuestro esqueleto alineando pesos y proporciones para mantenernos parados. Observar la pequeña danza da a nuestra mente la manera de entonar con la velocidad de los reflejos” (Paxton 1994) (...) “Observar los constantes ajustes que el cuerpo hace para evitar la caída calma todo el ser. Es una meditación. Implica ver los reflejos trabajando, saber que son sutiles y confiables - no sólo medidas de emergencia. Estar de pie se ha convertido en una de nuestras disciplinas, manteniendo la mente atenta al momento presente del cuerpo.” (Paxton 1980)

Frey Faust:

“Al renunciar a la estabilidad y comenzar a descender en una sobre curva, las masas del cuerpo acumulan impulso, los huesos se deslizan a lo largo de las sugestivas

superficies de las articulaciones y los tejidos conectivos del cuerpo se tensan y retroceden, generando y transmitiendo energía para mover toda la estructura."<sup>1</sup>(Faust 2011: 81)

Ambas situaciones describen la percepción de los cuerpos al ser afectados por las fuerzas externas, la modificación interna durante el movimiento, así como la afectación generada a nivel emocional y cognitivo. Para Bonnie B. Cohen, referirse a la percepción es sinónimos de referirse al movimiento. Asegura que es lo primero en desarrollarse desde la supervivencia y es base de la experiencia humana. Cada movimiento ayuda a establecer el proceso de percepción a través de sensaciones, aclara que la sensación es un aspecto mecánico que involucra a receptores sensoriales y nerviosos.

A diferencia de sentir, percibir es la relación singular que se establece con la información entrante. Por lo tanto, sostiene que, si no se tiene una respuesta motriz clara establecida, no es posible tener percepciones corporales claras de objetos exteriores. En este aspecto, para Green (s/f) la percepción revela la realidad de la persona quien percibe más que la realidad externa, siendo la conexión con el mundo. De esa manera, Carvajal interpreta que la realidad se constituye a partir de la percepción y compone fundamentalmente la experiencia y su variabilidad. Si para Feldenkrais la experiencia humana está compuesta por la sensación, pensamiento, sentimiento y movimiento, significa que es un proceso individual de relación con el mundo (Feldenkrais 1949 en Carvajal 1989). No obstante, Goldfarb señala a este proceso desde una percepción activa al ser la misma persona quien nota la circularidad entre el hacer y notar, para así construir la experiencia de su cuerpo y de sí mismo. (Goldfarb 1994 en Carvajal 1998)

No es hasta la propuesta pedagógica a partir de la filosofía de Jhonn Dewey que valida el concepto de experiencia para la base del aprendizaje, para él el contenido experimental hace que la experiencia sea también un esfuerzo para el cambio por el su rasgo de proyección hacia lo desconocido al conectarse, inevitablemente con el futuro. "Al parecer, no hay experiencia consciente sin inferencia; la relación es nativa y constante ". (Dewey en Carreras 2016, p5)

Para Humberto Maturana, la relación que trae la experiencia y el conocimiento es una relación circular, al ser la persona en sí misma instrumento y fuente de su propia experiencia mediante el propio hacer. Afirma la relación circular desde lo fundamental en la escucha hacia sí mismo por medio de la atención interna, a lo que Carvajal añade

que se desarrolla a medida que el individuo participa activamente en la continua interacción entre los procesos del cuerpo, el entorno y las intenciones. (Carvajal 1998)

Para la psicokinética Le Boulch sostiene que la identificación de experiencias a lo largo de la vida del individuo le lleva a organizar la información en ‘esquemas’ que le permiten asociar con situaciones nuevas por el parentesco estructural de alguna vivencia previa. Maturana indica que este tipo de organizaciones son perceptivas que concilian la información del mundo exterior y del cuerpo propio, y así como B. Cohen, una buena organización va a permitir encontrar que compartimos un mundo que estamos especificando en conjunto a través de nuestras acciones. Si el acoplamiento estructural fracasa en algún aspecto, la reflexión permitirá encontrar hasta qué punto las coordinaciones conductuales durante la acción y comunicación, son inseparables de nuestra experiencia. (Maturana, 2003, p. 155)

Como fue mencionado en el capítulo 2, Maturana añade que desde la aparición y el desarrollo del sistema nervioso el movimiento es un aspecto esencial y significa que cada movimiento que hacemos crea la base para las respuestas emocionales que se expresan físicamente. Faust coincide en que las acciones (y las seguidas en coordinaciones), se profundizan en reflejos y pueden influir en la forma de los huesos, músculos, órganos, y en la densidad de la red nerviosa y en la química del cuerpo. (Faust, p.23)

Al continuar con la idea del cuerpo como medio y centro de la experiencia, el ser humano siente el mundo exterior y se siente a sí mismo. Zubiri hace la siguiente apreciación sobre los sentidos:

1. La vista me hace sentir la realidad poniendo ante mí su aspecto;
2. El oído me remite a la realidad de la cosa sonora;
3. El olfato ofrece la realidad aprehendida como rastreo;
4. El gusto hace vivir lo real como poseído o degustado, como gustoso o dis-gustoso;
5. El tacto (contacto y presión) nos ofrece la realidad como tanteo.
6. La kinestesia (sentido muscular, tendinoso y articular) nos presenta la realidad como algo que lleva una dirección.
7. Tensión dinámica.
8. Las sensaciones de calor y de frío llevan consigo una presentación de la realidad como temperante;

9. El dolor y el placer nos hacen sentir la realidad como afectante, como algo que nos afecta vivamente;
10. La sensibilidad laberíntica y vestibular presenta la realidad como algo que tiene posición, que está centrado;
11. La cenestesia o sensibilidad visceral es sentir como bienestar o malestar el interior de nuestro cuerpo, sentir la realidad como propia e íntima.  
(Zubiri 1973 en Entralgo, 1989)

Para Entralgo, el ser humano es capaz de ser consciente desde dos grandes aspectos: el interno y el externo. Para esto, toma la apreciación de Zubiri sobre los espacios: "...las cosas son para él espaciales porque son corpóreas, y él lo advierte porque es un cuerpo entre cuerpos en percibir el aquí: el aquí del espacio extracorpóreo y el del espacio intracorpóreo." (Entralgo 1989:127). Para referirse a los espacios internos del cuerpo, Carvajal encuentra que los enfoques psicológicos le llaman consciencia corporal y se asocian con conceptos que hablan de la representación, (cómo se ve y se siente el cuerpo en el espacio) en un momento específico, el conocimiento y el sentimiento del cuerpo adquirido e influido socialmente. Por otro lado, halla en el enfoque somático abordar la consciencia corporal desde una consciencia somática relacionada con la percepción en la base de los contenidos simbólicos y afectivos, considerados como la expresión de lo que esa consciencia kinestésica permite en relación a la experimentación de la realidad. (Carvajal 1998)

En el portal web de Formative Psychology se encuentra un primer artículo que sostiene que todo movimiento que hacemos es emocional: evoca sensación y está conectado a un estado de mente, corazón y cuerpo desde un recuerdo o idea proyectada. Y esta es la razón por la que Frey Faust asegura la importancia de nutrir nuestros recuerdos físico-emocionales con información significativa y sensaciones saludables. Desarrolla esta idea para referirse que la conciencia incluye la conexión con uno mismo, con el espacio, con los demás, y se refleja en el conocimiento de la organización de todas las partes del cuerpo, la interacción de las energías cinéticas y las fuerzas gravitacionales y la capacidad de medir la distancia de la superficie del cuerpo con otros (fijos o móviles) para conocer el tiempo de reacción apropiado para evitar la colisión o convertir una caída en una oportunidad para moverse. Todas estas relaciones favorecen al placer o incomodidad de quien se mueve. Del mismo modo:

“Lo que necesitamos, entonces, no es crear impulsos biológicos nuevos, ni tratar de mejorar la inteligencia humana , lo único que podemos y debemos hacer es liberar en toda su extensión estos impulsos biológicos naturales que ya poseemos en la plena manifestación de su maravillosa dimensión natural, que es nuestra realización de seres sociales y sociables” (Maturana, 2003, p.14)

De esta manera, vivenciar la humanidad (dice Entralgo), sólo tiene sentido realista si se comienza por la reflexión a la propia transformación individual, “La reflexión acerca de lo que estoy haciendo me indica que mi acto tiene un efecto como agente en una realidad que transcurre en el tiempo, por tanto, la realidad del cuerpo”. (Entralgo 1989, p. 140) Por lo tanto, decidir integrar el desequilibrio durante la experiencia de movimiento permite habilitar la energía cinética, así como expandir la consciencia del propio cuerpo para resolver este tipo de situaciones que suelen considerarse como ‘erróneas’.

Por lo tanto, es posible considerar al desequilibrio como la movilización del centro de gravedad al punto límite del polígono de sustentación mientras la energía pasa de ser potencial a cinética. A su vez, mientras el cuerpo se mantenga en desaceleración y reduzca su superficie de apoyo con el suelo, las estructuras internas se vuelven más vulnerables a ser afectadas por fuerzas externas gracias al desplazamiento de los pesos del cuerpo. Al mismo tiempo, el Sistema Tónico Postural se regula rápidamente dependiendo de los impulsos nerviosos y reflejos generados a partir de la persona que siente la pérdida de equilibrio. Dependiendo de esto, se puede aprovechar la energía generada para canalizarla a favor de nuevas oportunidades de movimiento.

## CAPÍTULO 4

### LA EXPERIENCIA DE MOVIMIENTO EN LA DANZA CONTEMPORÁNEA

Hablar de Danza Contemporánea no solo significa estudiar los principales hechos artísticos, sino observar el desarrollo de los conceptos revisados en el capítulo anterior sin excluir los contextos en los que aparecen. Para esto se tomará como principal perspectiva el abordaje de Laurence Louppe.

Concibe la danza contemporánea como el principal fenómeno artístico del siglo XX desarrollada, principalmente, en Europa y Estados Unidos. De este modo, Louppe sostiene que, pese a la poca uniformidad y gran variabilidad de propuestas, se puede iniciar su estudio desde la percepción de un cuerpo en movimiento. Y con esto, apreciar el diálogo entre el cuerpo del bailarín y el cuerpo del observador. Separa su condición de ‘danza’, y la coloca como práctica artística coreográfica contemporánea que pertenece a un campo contemporáneo de cuestionamiento.

Destaca la capacidad de expresar el presente del mundo por el conjunto de herramientas teóricas y prácticas creadas desde el comienzo del siglo XX: trabajo con el cuerpo para dar legibilidad a su imaginario, y su consecuente pensamiento libre de cualquier otro saber, dando paso a la ruptura epistemológica por colocar al cuerpo en movimiento sea en sí mismo sujeto, objeto y herramienta del propio saber para generar otra percepción y consciencia del mundo desde la relación bailarín y espectador. Louppe desarrolla el término ‘cuerpo crítico’ a partir del artista que se sirve de la experiencia del cuerpo mismo para elaborar un pensamiento sobre el mundo, cuestionar desde el movimiento los medios de producción y a través del juego con la ausencia, invalida habituales esquemas de autorrepresentación (Louppe 2011).

Un elemento fundamental para la observación y estudio de la danza contemporánea es el factor del peso. Si se toma lo manifiesto por Rudolf Laban, Louppe y otros, Godard añade el factor de la postura para determinar problemas mecánicos de locomoción, distinguir elementos psicológicos y expresivos, incluso lo coloca como indicador antes de cualquier intención de movimiento y/o expresión. La relación con el peso, es decir, con la gravedad, contiene en sí un estado de ánimo y proyección sobre el mundo. Esta organización particular del peso lleva a reconocer, por el sonido, a una persona subiendo las escaleras. Godard llama ‘premovimiento’ a

la actitud hacia el peso y la gravedad que antecede al movimiento mismo y produce la carga expresiva del movimiento al llevarlo al espacio (Godard 2007). Es el STP encargado de la organización del peso del cuerpo que también registra los cambios de estados afectivos y emocionales. Por lo tanto, cualquier modificación de nuestra postura tendrá una incidencia en nuestro estado emocional y viceversa.

Sin embargo, Carvajal aclara que para registrar cambios que optimicen el movimiento, es necesaria la atención consciente a lo que se siente durante la acción más que al diseño del movimiento que resulta de esas acciones. Con la mera repetición mecánica, no se logrará. Asegura que esta es la principal diferencia con otros enfoques de aprendizaje motriz basados en el condicionamiento externo (Carvajal 1998). Del mismo modo, Frey Faust manifiesta que en tanto se respeten los límites ofrecidos por las articulaciones, existirán un número ilimitado de opciones posturales que permitan convertir un 'choque' en una oportunidad de movimiento (Faust, 2011).

#### **4.1. Aportes a la pedagogía**

Como parte de la reflexión acerca del cuerpo en la danza, Molina indaga sobre los procesos de aproximación del bailarín al movimiento en relación al aprendizaje de técnicas de la danza, como un lenguaje corporal y simbólico. Respecto al aprendizaje de técnicas de danza, es común encontrar, tanto en libros y videos, la desmedida importancia del acondicionamiento muscular presente principalmente en métodos occidentales de enseñanza. Este puede brindar protección al cuerpo, sin embargo, Frey Faust sostiene que trabajar con el fortalecimiento muscular por contracción, así como el estiramiento rectilíneo que fuerza la articulación al máximo, pone en riesgo la integridad biomecánica, además de elevar el peligro de lesiones relacionadas con la coordinación. Souhard encuentra el mismo enfoque en la rehabilitación, al tratar la potenciación muscular como única alternativa al concepto de debilidad, encontrando que el estudio del tejido conectivo permite demostrar que un músculo puede estar débil por ser demasiado rígido y que la alteración de la estructura está relacionada con el acortamiento muscular crónico. Por este motivo, Frey Faust recomienda trabajar con el peso muscular en vez de su contracción pues "La masa muscular agregada produce más inercia y par, y puede agravar en lugar de aliviar el peligro de una coordinación inadecuada" (Faust 2011: 82).

A partir de este panorama, Carvajal halla en la educación somática intención de armonía en el movimiento a partir de que una acción se hace fácil y sin esfuerzo

por el conocimiento consciente de sí mismo, y no por a un atributo físico ni a la posesión de habilidades deportivas. Para poder entender esta posibilidad hay que apreciar la importancia de la experiencia de quien se mueve (Carvajal, 1998). Relación que complejiza Steve Paxton:

“Cuando ponemos nuestra masa en movimiento, nos levantamos sobre el llamado constante de la gravedad, con la invitación de las fuerzas centrífugas. Los bailarines se dejan llevar y juegan con esas fuerzas.” “Ella no se dirige a sí misma, ella comienza moviéndose y entonces deja que las cosas sucedan, encontrando maneras de lidiar con el momentum y la gravedad.” (Paxton 1980: 1)

Le Boulch, al estudiar las organizaciones en las que se genera actividad cognitiva asegura que preservar la plasticidad del ajuste es uno de los roles esenciales de la educación, y precisa que en toda concepción coherente de aprendizaje es preciso conciliar el aspecto esquemático con las necesidades de ajustes a las circunstancias cambiantes e imprevistas a las cuales será sometido el organismo y debe reorganizar a cada instante de la ejecución (Le Boulch, 1978: 104). Permitir el ajuste en una situación cambiante también puede ser visto desde la capacidad de autorregulación. Para Carvajal significa la atención al proceso durante el desarrollo, detectando los aspectos que necesitan ser modificados en tiempo real y no sólo en el ámbito motriz, también puede aprovecharse en mejorar todas las dimensiones humanas. Agrega las ideas de Feldenkrais, "aprender a saber cómo se actúa es ser capaz de hacer lo que se quiere (...) es hacer lo involuntario voluntario, lo desconocido conocido, lo imposible posible de realizar". (Feldenkrais 1949 en Carvajal, 1998: 35)

Sobre la educación en danza, Goss rechaza la idea tradicional del aprendizaje por medio de condiciones estáticas, pero no deja de considerar la dificultad que significa el querer cambiar estas metodologías de enseñanza. A través de su labor como docente encuentra dificultades en encontrar alineación sin recurrir a la tensión muscular, así como confusión de los ejes cuando es necesario usar los motores del cuerpo. Por esta razón considera que es decisión de la persona el querer cambiar estos patrones por otros que eviten lesiones y ofrezcan mejores posibilidades. "Sí, tienes que dejar ir algo. Es largo para algunos, es divertido. Pero en esta danza contemporánea que hago, es esencial y necesario sentir el peso. ¡Cómo sentir que si no sabe cómo dejar que su cuerpo descansa si todavía está sosteniendo, no tiene peso! " (Goss en Praud 2001: 3).

De la misma manera, Frey Faust observa que los conceptos estéticos occidentales se sostienen en el espacio extrafísico del cuerpo, es decir, que los criterios de ‘orden’ están impuestos en la insistencia de prevalecer sobre líneas rectas imaginarias y superficies que dirigen al bailarín a moverse solo bajo la rigidez de estos conceptos. Más aún, la organización del cuerpo y su conciencia del espacio tan solo queda reducida a un cubo (el de Rudolf Laban es el más utilizado), donde los únicos movimientos aceptables son aquellos que se alinearán con los nueve ejes o las veintisiete opciones direccionales que conforman su matriz dimensional, excluyendo aquellos movimientos que no se ajusten (Faust, 2011).

#### **4.1.1. Axis Syllabus**

Frente a la necesidad de cambio de paradigma en la formación en danza, el artista y pedagogo Frey Faust encuentra el impulso en defender la práctica social y artística de la danza a través de la educación informada y saludable para rescatar el valor de integración social no competitiva. Asegura que la idea de bailar es parte de una tradición de tecnología de refinamiento físico que representa la relación del ser humano y su evolución (Faust, 2011). De esta manera, Frey Faust da origen a la plataforma Axis Syllabus (AS), un método de análisis de movimiento y entrenamiento que comprende conocimiento clínico y empírico para describir el cuerpo en movimiento en términos de orientación, estructuras anatómicas y física. “La información contenida en el AS se expresa a través de un enfoque ético para enseñar a las personas a moverse de manera eficiente, a saber, la aspiración a transmitir los principios fisioemocionales de reducción de estrés, generación de energía y conservación, y alentar un proceso de investigación científica y esfuerzo creativo sin recurrir al abuso físico o mental” (Faust, 2011: 28)

Como parte de los enfoques pedagógicos, el AS busca el desarrollo de la conciencia a través de la relación sensorial directa con el cuerpo. Para esto, uno de los ejes principales es el abordaje de la física aplicada y los parámetros anatómicos funcionales. Por lo tanto, el trabajo sobre conceptos del peso, el impulso y energía ayuda a los estudiantes a encontrar y evaluar los propios límites físicos, de acuerdo a su seguridad, habilidad y fuerza. Como herramientas para el desarrollo de la creatividad se encuentra la estimulación sensorial, el ejercicio pasivo, la guía a ciegas, la manipulación, la discusión teórica y la improvisación para el reconocimiento de las

zonas receptivas del cuerpo y el uso de rampas que permitan la apropiación de un cuerpo que canalice grandes olas de energía cinética. (Faust, 2011)

Para Frey Faust, elegir la libertad de movimiento significa comprender que los límites estructurales son parámetros necesarios para mantener la integridad y bienestar del cuerpo. Una vez comprendidos los límites es posible fortalecer el cuerpo al aprovechar la energía cinética sin comprometer la salud en el futuro, mientras se amplifica el potencial expresivo y expansión en el espacio. El respeto de las leyes físicas en el entrenamiento del bailarín sugiere que la única constante relativa que está disponible es el esfuerzo por coincidir en el tiempo y espacio con los demás, y lograr (gracias a la ley de Galileo) encontrar un ritmo común a partir de que todos los objetos que caen aceleren a 9.81 metros por segundo al cuadrado (Faust, 2011)

#### **4.1.2. Body-Mind Centering**

Como parte del desarrollo de la educación somática y su profesionalización para la educación del cuerpo, el Body-Mind Centering® (BMC<sup>SM</sup>) es un enfoque integrado del movimiento, el cuerpo y la conciencia desarrollado por Bonnie Bainbridge Cohen. Estudia a partir de la experiencia la incorporación y aplicación de los principios anatómicos, fisiológicos, psicofísicos y de desarrollo por medio del movimiento, el tacto, la voz y la mente.

Su singularidad se basa en la especificidad con la que cada uno de los sistemas corporales puede incorporarse e integrarse al movimiento y a las relaciones cuerpo-mente. "La encarnación personal de nuestras células, nuestros sistemas corporales y nuestros patrones de desarrollo y las formas en que todos estos interactúan con nuestra conciencia, percepción y conciencia. Los principios y las técnicas aprendidas en los cursos se pueden utilizar para el desarrollo personal y para el perfeccionamiento profesional". (B. Cohen, 2001:1)

#### **4.1.3. Contacto Improvisación**

Es una disciplina artística que surge en el marco de los movimientos contraculturales de la década del '70 en EEUU, que propone una crítica a los presupuestos políticos y filosóficos que se hallan en la base de las sociedades occidentales contemporáneas (Menacho 2008). A través del contacto como medio principal para la improvisación, se genera la investigación espontánea y mutua de la energía e inercia creadas cuando

dos personas se entrelazan activamente bailando libremente, guiados por sus sensaciones (Paxton 1997).

Es considerada una práctica de movimiento que tiene la facilidad de ser apropiada por los mismos practicantes de CI para su propagación. Actualmente, en América Latina se realizan al menos 4 encuentros anuales de Contacto Improvisación en el que se comparten clases y ‘jams’ con todos los practicantes de CI y público en general. Dichos encuentros facilitan el desarrollo de métodos y metodologías de enseñanza para el aprendizaje de contenidos y principios propios del Contacto Improvisación.

En los foros y las clases de CI, podemos observar la exploración individual y la apropiación de los principios dados que rigen la práctica proporciona una plataforma para la afirmación de la identidad de cada estudiante durante el proceso de desestructuración y reestructuración que supone la práctica del Contacto Improvisación (Faust 2011: 24). Por ende, rompe con los cánones corporales de la danza clásica y con el cuerpo dramático-expresivo de la danza moderna, para buscar un cuerpo que responde al intercambio físico de peso y al contacto (Albright, 2003; Novack 1990). Es la búsqueda de un cuerpo sensible a la sutileza de los estímulos y las fuerzas. En el entrenamiento, Torrents Martín señala algunos principios que se trabajan:

La escucha a través de la piel y los puntos de contacto en constante cambio para el intercambio de peso entre los cuerpos a través del flujo y la experiencia del movimiento creado.

Cooperación y comunicación sin competición ni jerarquías. La improvisación y el constante intercambio de peso llevan a los practicantes a dialogar con el desequilibrio por la lejanía del centro de gravedad.

Responsabilidad, la práctica requiere de la toma constante de decisiones por parte de todos los participantes y crear un clima seguro de exploración.

Igualdad de géneros: no existe rol femenino ni masculino. El intercambio de peso, el control del equilibrio y el uso de las zonas seguras de apoyo facilitan que un practicante, ya sea mujer u hombre, pueda elevar o sostener a otro, aunque sea más fuerte o más pesado. Ambos realizan las mismas acciones en función de lo que la propia danza sugiere. (Horwitz, 1997; Kaltenbrunner, 2004)

En consecuencia, Steve Paxton asegura que la importancia de del Contacto Improvisación es el placer de moverse con alguien desde la espontaneidad, lo que

produce un contexto de trabajo que considera el cuerpo en toda su variedad como el foco primario de interés. Dando como resultado una danza de relaciones cada vez más precisas con las fuerzas físicas. (Paxton, 1980)



## CONCLUSIONES Y REFLEXIONES FINALES

### **Aportes del Axis Syllabus, Body-Mind Centering y Contacto Improvización para la investigación:**

A lo largo de la presente tesis la información presentada desde la investigación del Axis Syllabus cumplió un rol fundamental, pues la creación de este sistema de información ha permitido el encuentro de disciplinas científicas, teóricas y prácticas corporales con el principal objetivo de estudiar el cuerpo humano en movimiento. La información que resulta de dicho encuentro se retroalimenta constantemente de estudios que dependen de la teoría y la práctica para su validación, además de ocuparse por la mejora y mantenimiento integral del ser humano. De esta manera, en la tesis se presentaron gráficos de patrones y relaciones óptimas de los pies y su beneficio con la organización de la postura durante el movimiento, tomando como base el estudio de la bipedación humana (caminar).

La incorporación del caminar como objeto de estudio difiere de algunas disciplinas corporales que omiten y separan el entrenamiento físico de la vida cotidiana. Frente a ese panorama, el Axis Syllabus propone una re-educación corporal basada en la integración de todos los aspectos que son parte del movimiento del ser humano y sus capacidades. Especialmente, el estudio de la relación del cuerpo con las leyes físicas fue un eje fundamental para el entendimiento del desequilibrio anatómico-estructural.

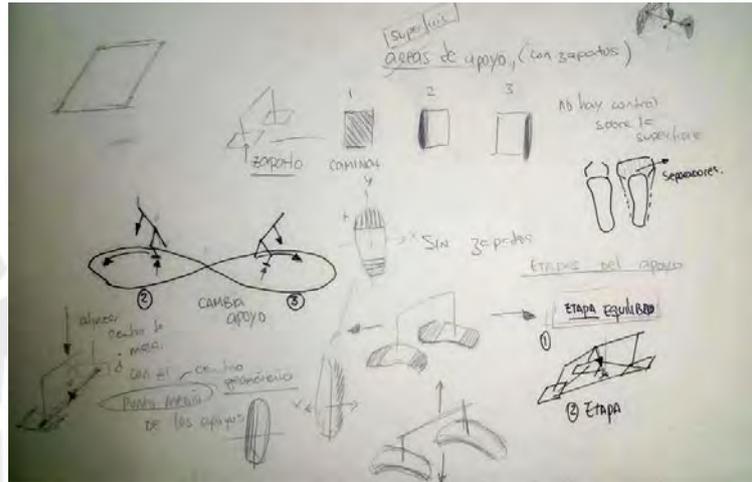
Por otro lado, el trabajo del Body-Mind Centering como método complementario para la enseñanza de danza contemporánea aporta al estudio del cuerpo a través de la identificación vivencial de la anatomía y sus sistemas. Esto hace que la información se obtenga desde la conciencia expandida de la persona hacia su cuerpo y al espacio que la rodea. De esta manera respalda el objetivo de concebir al cuerpo como organismo vivo en relación al espacio (dentro del cuerpo y externo a él) y movimiento, puesto que cada sistema es conciencia y experiencia viva, es decir, información accesible que el sujeto puede usar a su favor. El principal aporte para la investigación respecto a la comprensión corporal de la experiencia del desequilibrio se encuentra en la integración vivencial de cada sistema anatómico como fuente primaria para el estudio del cuerpo, sobretudo la relación e integración cuerpo-mente y emoción sin jerarquías.

No obstante, dentro de las prácticas artísticas de movimiento más influyentes de la danza contemporánea el Contacto Improvisación, el cual establece como punto de partida y continuidad cuestionamientos sobre el cuerpo afectado por el espacio; fundamentalmente afectado por la gravedad y el contacto con otro cuerpo. Es la práctica misma el método para su reproducción, donde la conciencia del presente es fundamental para que cada situación de movimiento y quietud se convierta en una nueva oportunidad de relación. La variabilidad que resulta de la práctica genera constantes debates sobre su categorización, sin embargo, para fines de la investigación, tanto los estudios sobre las propuestas metodológicas y registros encontrados, afirman la importancia de los pies como conectores y receptores fundamentales de la gravedad y conexión con la tierra, dando lugar a innumerables posibilidades posturales gracias a la integración mente, cuerpo, peso, emoción y espacio.

De esta manera se pudieron encontrar aportes claros al estudio de los tres ejes temáticos expuestos en la pregunta de investigación: la información científica recopilada por el Axis Syllabus permitió la comprensión de la función biomecánica de los pies y la aclaración de los términos postura y desequilibrio; el Body-Mind Centering, gracias al enfoque relacional de los sistemas anatómicos, facilitó el estudio dinámico de los sistemas que conforman la postura; finalmente la perspectiva que ofrece el Contacto Improvisación como práctica y reflexión, permitió la incorporación de la información desde la experiencia misma del movimiento, donde el desequilibrio es integrado para favorecer la creación de nuevas oportunidades de movimiento y danza.

Paralelamente, tal y como se mencionó en la metodología de investigación, se elaboró una sesión de experimentación práctica a partir de los conceptos que guiaron la investigación. En la sesión participaron dos personas, una estudiante de ingeniería mecatrónica de la PUCP en el rol de observador activo, y la autora de la presente tesis en la experimentación práctica. El observador activo realizó anotaciones y esquemas durante el transcurso de las pruebas prácticas, mientras que para la experimentación a lo largo de una hora se probaron distintas movilidades con tres elementos: zapatillas, medias y separadores de dedos de los pies, para finalmente culminar con la movilidad desde los pies descalzos. A partir de patrones y recorridos repetitivos en el espacio durante los 4 momentos (uso de zapatillas, uso de medias, uso de separadores y pies descalzos) se concluye lo siguiente:

El uso de las zapatillas unifica los puntos de apoyo en los pies, genera sonido y cadencia rítmica que anticipa la del movimiento. El material y forma de la suela, afecta las posibilidades del movimiento ya que los establece un elemento externo y no el cuerpo y sus decisiones. No obstante, la interpretación de apoyo rectangular de los pies genera estabilidad, pero restringe la propulsión en pivoteo hacia adelante al mismo tiempo que la oscilación de la pelvis se inhibe, y con ella, se deja de habilitar las principales masas motoras. Por el contrario, el uso de medias facilita la fricción, pero impide usar las masas del cuerpo como motores de movimiento al no tener la adhesión necesaria de la piel de los pies. Las medias restaron presencia a las extremidades inferiores.



El uso de separadores de dedos en pies descalzos permitió que el mecanismo articular gane espacio e independencia de manera similar al sistema mecánico las manos para las necesidades mecánicas. Como resultado, partir de la amplitud del polígono de sustentación se aprovecha el enganche en contacto directo con la piel de los pies, por lo que hubo mayor seguridad para salir del polígono de sustentación y fue más accesible cambiar a distintas esferas de movimiento. De esta forma se recupera la espacialidad curva de la pelvis y la columna, no obstante, al ser un elemento externo al cuerpo se limitan otras posibilidades como el giro, desliz y pausas repentinas por la restricción de ondulación en los dedos de los pies.

No obstante, los pies descalzos permiten variabilidad de los apoyos dependiendo de las necesidades y decisiones motoras. Las masas del cuerpo se habilitan como motores porque recuperan su capacidad de generar nuevo impulso para el movimiento, al mismo tiempo que el centro de gravedad se mantiene móvil durante desplazamientos continuos como caminar y correr.

A diferencia al uso de calzado, las limitaciones externas solo son dadas por el suelo, no obstante, la información de éste se percibe rápidamente porque la entrada sensorial de la piel está disponible y así se habilitan posibilidades de relación con la

gravedad, como dirigir el peso hacia o en contra de ella. Se percibe un cuerpo potencialmente resistente a las fuerzas externas.

A partir de la repercusión instantánea de elementos que interactúan con los pies, se podrían elaborar consideraciones para la creación escénica, como situaciones que evidencien la resistencia, adaptación y vulnerabilidad del intérprete. Tomando la última conclusión como punto de partida, podría resultar intrigante y hasta divertido experimentar con todas las posibles situaciones de relación con espacios no convencionales y con los otros. De esta forma, gracias a todo el proceso de investigación práctica y teórica desde el Axis Syllabus, Body-Mind Centering y el Contacto Improvisación permitirían reconocer e integrar una de las principales relaciones de soporte para la movilidad del cuerpo humano. Es así, que los tres métodos ayudan a comprender corporalmente la experiencia del desequilibrio. A partir de la relación de los pies y la postura, además de poder integrar dicha experiencia de desequilibrio como recurso en beneficio de la persona y enriquecer con ello, su experiencia de movimiento por las siguientes reflexiones:

Los sistemas que forman parte del aparato locomotor están presentes en su anatomía flexible y especializada en el soporte del peso del cuerpo para el desplazamiento, la cualidad receptora (por el gran número de terminaciones nerviosas) hace que obtenga la información necesaria y suficiente del terreno para que la persona perciba la regulación necesaria de su Sistema Tónico Postural (STP) y confíe en utilizar sus soportes anatómicos. Por otro lado, la jerarquización de la posición vertical rígida y la búsqueda de estabilidad ha traído consigo la inhibición de la información propioceptiva por la restricción de los espacios, apoyos y arcos del pie que disminuyen la capacidad de retroalimentación que poseen en relación a la organización del cuerpo y el peso. Por lo tanto, la autorregulación del STP no es suficiente para adaptarse óptimamente y preservar la integridad del cuerpo. Teniendo en cuenta la mala praxis del andar, lo recomendable sería la reeducación a partir de la concientización activa del proceso del traslado y organización del peso manteniendo la oscilación postural y el contacto de superficies entre los pies y la tierra.

Comprender anatómicamente los pies, evidencia la colaboración activa de todos los sistemas presentes en el cuerpo a favor de la adaptación. A partir de la comprensión y uso de la relación entre los pies y la postura se propone utilizar el desequilibrio como fuente de energía para favorecer a la potencia, adaptabilidad y

movilidad del cuerpo. Estudiar el cuerpo a partir de la relación con la gravedad y las leyes físicas (cualidades de la materia) permite ampliar la experiencia de conocimiento y percepción que el sujeto tiene con su propio cuerpo porque enriquece y habilita un camino circular de integración del cuerpo en la persona que danza.

Resaltar el conocimiento anatómico de cualquier ontología que observa la composición y funcionamiento de los pies en relación a la postura, significa comprender que toda materialidad del cuerpo es un soporte para el movimiento y negociación de las fuerzas de la naturaleza que intervienen en él; por lo tanto, enfocar la investigación en danza sobre aspectos reconocibles de la experiencia del cuerpo en movimiento, diversifica los modos de producción escénica desarrollando la experiencia escénica compartida por la posibilidad de potenciar e incrementar esta interacción material, anatómica, biológica, biomecánica, cognitiva, emocional y sensitiva del cuerpo a la creación de experiencias artísticas integrales.

En conclusión, la consciencia y percepción de la persona siendo materia afectada por la naturaleza y las leyes físicas, cambia el paradigma occidental y antropocentrista del bailarín que somete a su cuerpo a la voluntad estética de perseguir sólo las formas externas. Por lo tanto, esta investigación puntualiza que la forma más óptima de aproximación al movimiento sea a partir de la integración del espacio cotidiano y del entrenamiento que responda a las necesidades que la misma persona encuentra en su cuerpo. No se busca seguir modelos, si no la óptima organización funcional y armónica que preserve la salud y el placer del movimiento para ser detonador de experiencias artísticas significativas que permitan la reflexión e integren a la persona desde la condición de materia, masa, organismo, sistema, animal y humana con todos.

Finalmente, debido a la relevancia y versatilidad de información presentada, el futuro desarrollo de la investigación sería implementación de los principales aspectos mencionados. Esto también significa la inclusión y diálogo con el posible resultado estético producto de la metodología de investigación y resultados expuestos.

## BIBLIOGRAFÍA

ALMAGIA, Atilio y otros

s/f LABORATORIO ANATOMÍA HUMANA EDUCACIÓN FÍSICA. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Ciencias, Laboratorio Antropología Física y anatomía humana. Consulta: 20 de setiembre de 2018  
<http://www.anatomiahumana.ucv.cl/efi/2008/Guias%202008/Guia%20Osteologia%201.pdf>

APRENDE EN LINEA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

s/f Plataforma académica para pregrado y posgrado. Biomecánica Unidad 3: Definición y análisis del equilibrio y estabilidad en el cuerpo humano. Consulta: 3 de junio del 2018  
<http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/moodle/mod/page/view.php?id=164194>

AXIS SYLLABUS

s/f Axis Syllabus International Research Network. Consulta: 10 de junio del 2018  
<http://www.axissyllabus.org/>

BARRETT, Kim E. y otros

2013 GANONG FISIOLÓGÍA MÉDICA 24ED. 112- 114. Madrid, España: McGraw-Hill.  
[http://www.ingebook.com.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000193&codigo\\_libro](http://www.ingebook.com.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000193&codigo_libro)

B. COHEN, Bonnie

1986 “The Action in Perceiving”. En NANCY SATARK SMITH. Sensing, Feeling and Action. Massachusetts: Contact Editions, pp. 114-117.

CASTRO Carvajal, J., & URIBE Rodríguez, M.

2010 “La educación somática: un medio para desarrollar el potencial humano”. *Educación Física y Deporte*, Medellín, volumen 20, número 1, pp. 31-43. Consulta: 3 de setiembre de 2018.  
<http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/educacionfisicaydeporte/article/view/3388>

CLIPINGER, Karen

2007 *Dance Anatomy and Kinesiology*. United States of America: Human Kinetics

CONTACT QUARTERLY (CQ)

Contact Quarterly. Consulta: 3 de octubre del 2018.

[www.contactquarterly.com](http://www.contactquarterly.com)

ÉCOLE DE DANSE DE PETER GOSS

ÉCOLE DE DANSE DE PETER GOSS Cours de danse contemporaine & Cours de Vinyasa Yoga. Consulta: 20 de octubre de 2018.

<http://www.ecolepetergoss.com/peter-goss-biographie.php>

ERIKSEN PERSON, María de Lourdes

2002 "Anatomía Humana". Segunda edición México D.F: Universidad Nacional Autónoma de México

[https://books.google.com.pe/books?id=e9uhJZSfY4sC&pg=PA6&lpg=PA6&dq=concepto+de+materialidad+en+anatomia+humana&source=bl&ots=6hajASGVuZ&sig=PlfJQ0Rw4pn\\_54uLXxcTE8JTJnY&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiTq7W8pq7cAhVRpFkKHXm8Dq4Q6AEIgwEwEQ#v=onepage&q=concepto%20de%20materialidad%20en%20anatomia%20humana&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=e9uhJZSfY4sC&pg=PA6&lpg=PA6&dq=concepto+de+materialidad+en+anatomia+humana&source=bl&ots=6hajASGVuZ&sig=PlfJQ0Rw4pn_54uLXxcTE8JTJnY&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiTq7W8pq7cAhVRpFkKHXm8Dq4Q6AEIgwEwEQ#v=onepage&q=concepto%20de%20materialidad%20en%20anatomia%20humana&f=false)

ESPINOZA, Jorge

2013 "Estática". Estática, Teoría y Práctica. Lima: Lumberas Editores, pp. 12 – 14.

Fecha de consulta: 24 de setiembre de 2018.

E. RUSSELL JOHNSTON Y FERDINAND P. Beer

2013 *Mecánica vectorial para ingenieros: estática*. México, D.F.: McGraw-Hill.

<http://ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat02225a&AN=pucp.552182&lang=es&site=eds-live&scope=site>

FARINA, Cynthia

2005 *Arte, cuerpo y subjetividad estética de la formación y pedagogía de las aficciones*. Tesis de doctorado en el Departamento de Teoría y la Historia de la Educación Barcelona: Universidad de Barcelona, Departamento de Teoría y la Historia de la Educación. Consulta: 20 de junio del 2018.

<http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/43042>

FAUST, Frey

2018 *The Axis Syllabys*. Quinta edición. Editor: Sebastian Grubb. Consulta: 16 de octubre de 2018.

<https://axisforums.org/>

FAUST, Frey

2011 “Physics”. *The Axis Syllabus, Universal Motor Principles: Human Movement Analysis and Training Method*. Bélgica. Sebastian Grubb (editor), pp. 73-78.

FAUST, Frey

2011 “The Great Art of Walking”. *The Axis Syllabus, Universal Motor Principles: Human Movement Analysis and Training Method*. Bélgica. Sebastian Grubb (editor), pp. 103-106.

FRERES, Michel y MERLOT, Marie-Bernadette

2002 “Maestros y claves de la postura”. Segunda edición. Barcelona: Paidotribo.

GAGEY, P.-M

1993 “Posturología Del hombre de pie al hombre que se inclina”. *Ann Kinésithér.* Paris, 1993, tomo 20, número 6, pp 285-288. Consulta: 16 de Agosto de 2018.  
<https://docplayer.es/32959958-Posturologia-del-hombre-de-pie-al-hombre-que-se-inclina.html>

GALLO, Luz Elena

2017 “Una didáctica performativa para educar (desde) el cuerpo”, *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, volume 39, número 2, pp. 199-205.  
<https://doi.org/10.1016/j.rbce.2016.09.002>

GARCÍA, Juan y RODRÍGUEZ, José

2012 “Equilibrio y estabilidad del cuerpo humano”; *Biomecánica Básica aplicada a la Actividad Física y al Deporte*, Barcelona: Paidotribo, pp. 1 – 14. Consulta: 1 de setiembre de 2018.

[https://www.researchgate.net/publication/309579800\\_Equilibrio\\_y\\_estabilidad\\_del\\_cuerpo\\_humano](https://www.researchgate.net/publication/309579800_Equilibrio_y_estabilidad_del_cuerpo_humano)

GONZÁLEZ-ROZAS, Marta

2014 “Regulación endocrina del metabolismo energético a través del hueso”. *Revista de Osteoporosis y Metabolismo Mineral*. Segovia, 2014, volumen 6, número 2, pp. 57 – 62. Consulta: 28 de junio de 2018  
<http://www.revistadeosteoporosisymetabolismomineral.com/pdf/articulos/12014060200570062.pdf>

INGBER, Donald

1993 “Cellular tensegrity: defining new rules of biological design that govern the cytoskeleton”.  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.135.2167&rep=rep1&type=pdf>

KELEMAN, Stanley

1999 “The Organizing Principle: Embodying Experience (forming a personal life).” *Formative Psychology and Somatic Education*. 1999. 20 julio de 2018  
<http://www.formative-psychology-eu.com/organizing.htm>.

LE BOULCH, Jean

1978 “Enfoque Metodológico”. *Hacia una Ciencia del Movimiento Humano, Introducción a la psicokinética*. Buenos Aires: Editorial Paidós, pp. 11-18.

LEPKOFF, DANIEL

2008 “Contact Improvisation: A Question?” Daniel Lepkoff. Consulta: 22 de julio de 2018.  
<http://daniellepkoff.com/writings/CI%20A%20question.php>

LIEBERMAN, Daniel E

2015 “Human Locomotion and Heat Loss: An Evolutionary Perspective”. *Comprehensive Physiology*, Massachusetts, volumen 5, pp. 99-117. Consulta: 3 de octubre de 2018.  
[www.comprehensivephysiology.com](http://www.comprehensivephysiology.com)

LOUPPE, Laurence

2011 “Los cuatro factores: el peso”. *Poética de la Danza Contemporánea*. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca, pp. 91-93

MCKEON O, Patrick

2014 “The foot core system: a new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function”. *British Journal of Sports Medicine (BMJ)*. New York, 2015, 49:290  
<https://bjsm.bmj.com/content/49/5/290.citation-tools>

MAYOLAS, Carmen y otros

2011 “Lateralidad de miembro inferior y su relación con la distribución de las presiones plantares en el equilibrio estático”. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, Zaragoza, 2011, número 20, pp. 5-8. Consulta: 10 de setiembre de 2018.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=345732286001>

MONTERO y DENIS, José Miguel y José Antonio

2013 “Los trastornos temporomandibulares y la oclusión dentaria a la luz de la posturología moderna”. *Revista Cubana de Estomatología*. La Habana 2013, volumen 50, número 4, pp. 408-421. Consulta: 3 de julio de 2018.  
<http://scielo.sld.cu/pdf/est/v50n4/est08413.pdf>

PHANEUF, Margot

2010 Ph.D. “Multiple Intelligences, A Theory That Can be Applied to Nursing.” *Resources in Nursing*. 2010. Consulta: 20 julio de 2018.  
<http://www.infiressources.ca/infiressources/RessourcesFrame.aspx?lang=en>

PRAUD, Dominique

2001 “Danse contemporaine et pratiques somatiques : L'enseignement de Peter Goss”. *Contredanse*, 2001, volumen 46. Consulta: 8 de octubre de 2018.  
<http://www.ecolepetergoss.com/peter-goss-biographie.php>

R.LESMES, Juan Carlos

2010 “De la Cabeza a los Pies”. *Ortodoncia Rivero*, pp. 2-3. Consulta: 20 de mayo del 2018  
<http://www.ortodonciarivero.com/publicaciones.html>

RICE UNIVERSITY OPENSTAX

s/f College Physics: 4 Dynamics: Newton’s Laws of Motion. Consulta: 15 de julio del 2018  
<https://cnx.org/contents/Ax2o07U1@7.61:5AhMTd-L@2/Newton-s-First-Law-of-Motion-Inertia>

RODRIGUEZ, José

s/f Departamento de Educación Física y Deportiva. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad de León. *Biomecánica Básica aplicada a la Actividad Física y al Deporte*

RUIZ, Guillermo

2013 “La Teoría de la Experiencia de John Dewey: Significación histórica y vigencia en el debate teórico contemporáneo. Foro de Educación, Cabrerizos 2013 vol 11, núm. 15, pp.103-110.

SHIH-WEI, Chou, y otros

2009 “The Role of the Great Toe in Balance Performance”. *JOURNAL OF ORTHOPAEDIC RESEARCH*. En Wiley Online Library, pp. 549-552. Consulta: 20 de agosto de 2018  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jor.20661>

SHERRINGTON, Charles

1910 “Flexion reflex of the limb, crossed extension reflex, and reflex stepping and standing”. *The Journal of Physiology*, volume 40, número 1 y 2, pp. 29-116.  
<https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1113/jphysiol.1910.sp001362>

STANLEY, Keleman

s/f *Center Press: Publications and recordings by Stanley Keleman*. Consulta: 20 de agosto de 2018.  
<http://www.centerpress.com/>

TODD, Mabel E.

1937 “Balancing Forces to Stand Erect”. *The Thinking Body*. New York: Princeton Book Company, Publishers, pp. 183-15.

TODD, Mabel E.

1937 “Balanced Forces in Walking”. *The Thinking Body*. New York: Princeton Book Company, Publishers, pp. 213-215.

TORTORA, Gerard

S/F *Principios de Anatomía y Fisiología*. Edición 11. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.  
<https://es.scribd.com/document/185183994/Principios-de-Anatomia-y-Fisiologia-Tortora-Cap-1>

VEGA, Jordi

2006 “Neuropatías compresivas de tobillo y pie. Bases anatómicas”. *Ortho-tips* Barcelona 2006, volumen 2, número 4, pp. 305 – 3017. Consulta: 30 de agosto de 2018.  
<http://www.medigraphic.com>

VIVOBAREFOOT

Vivobarefoot. Consulta: 7 de julio de 2018.  
<https://www.vivobarefoot.com/uk/science>

VOEGELI, A. Viladot

2003 “Anatomía funcional y biomecánica del tobillo y el pie”. *El pie en reumatología*, volumen 30, número 9 pp. 467-538. Barcelona. España Consulta: 20 de junio de 2018

<http://www.elsevier.es/en-revista-revista-espanola-reumatologia-29-articulo-anatomia-funcional-biomecanica-del-tobillo-13055077>

W. ROHEN, Johannes, y otros

2003 *Atlas de anatomía humana*. Quinta edición. Barcelona: Elsevier Science. Consulta: 3 de agosto del 2018

<http://cleuadistancia.cleu.edu.mx/cleu/flash/PAG/lecturas/poligrafia/Atlas-de-anatomia.pdf>

