



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE KINESIOLOGÍA

“Cambios en la postura post estimulación propioceptiva en el pie de mayor carga”. Serie de casos.

**Marcela Alvear
Yanira Castro
Constanza Gutiérrez
Christofer León
2017**



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE KINESIOLOGÍA

“Cambios en la postura post estimulación propioceptiva en el pie de mayor carga”

Seminario de título presentado en conformidad a los requisitos para optar al grado de licenciado en kinesiología.

Profesor Guía: Germán Moreno

**Marcela Alvear
Yanira Castro
Constanza Gutiérrez
Christofer León
2017**

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestras familias quienes nos han brindado su apoyo incondicional a lo largo de estos años. A nuestro profesor guía Germán Moreno Leiva, quien dedicó su tiempo y sus conocimientos al guiarnos en nuestra investigación. Expresamos nuestra profunda gratitud a las personas que colaboraron en nuestro estudio.

Sin ustedes, esto no hubiese sido posible.

DEDICATORIAS

Mis más sinceros agradecimientos a mi familia. A mi madre por darme siempre la motivación de querer aspirar a más, a mi padre y a mi abuela por aguantar muchas veces mis malos ánimos, a mi hermano mayor por ser mi ejemplo a seguir, a mi novio, por siempre estar presente y amarme incondicionalmente, y a mi mejor amiga, que me levantó cada vez que necesite un empujón. Además, les agradezco a aquellos profesores que me enseñaron a ser profesional. Gracias por acompañarme, potenciarme, apoyarme y aconsejarme durante estos 5 años.

Yanira Carolina Castro Rodríguez

A mis padres por guiarme y enseñarme que todo se consigue con esfuerzo, perseverancia y dedicación, y no bajar los brazos en el primer tropiezo. A mis hermanos y sobrinos quienes me ayudaron a retomar las energías positivas en los momentos difíciles. y amigos más cercanos, por darme siempre una palabra de aliento y apoyo. Y a todas las personas que se cruzaron en mi camino, que me entregaron sabiduría a lo largo de todo este tiempo y me han apoyado a cumplir esta meta. También a mis profesores de pregrado e internado, sin su ayuda, paciencia y voluntad, nada de lo que soy hoy sería posible.

Christofer Alejandro León Guerrero

Dedicada a mis padres por todo el apoyo que me brindaron, por cada palabra de aliento en los momentos difíciles y por todo el amor que me entregan día a día. A mis abuelos que a pesar que ya no están a mi lado sé que me acompañan y me cuidan día a día. Para mis profesores de enseñanza básica que comenzaron a llenarme de conocimientos y ayudaron a formarme en la persona que soy hoy en día. También a los pocos profesores de la universidad y los de internado que dejaron una huella en mi formación con sus conocimientos y que ayudaron a amar aún más esta carrera.

Marcela Paz Alvear Becerra

Primeramente, agradezco a Dios por la hermosa familia a la que pertenezco. A mis padres por su amor, paciencia, comprensión y ser un ejemplo de humildad y sabiduría. A mis hermanos y sobrinas que me animaron en momentos difíciles y siempre lograron sacarme una sonrisa. A mis amigas que a pesar de la distancia me brindaron palabras de aliento y apoyo. A mis compañeros de tesis por su esfuerzo y dedicación en esta etapa, y a todas aquellas personas que creyeron en mí.

Constanza Dennis Gutiérrez Veloso

RESUMEN

Introducción La postura es la posición relativa de los segmentos corporales en un determinado momento. Por lo tanto, la posición de una articulación tiene influencia en las otras articulaciones. Por esta razón es importante conocer si al utilizar estímulos a nivel podálico se puede modificar la postura, y como afecta la posición de diferentes segmentos corporales. Cualquier posición que aumenta la tensión de las articulaciones puede considerarse una postura defectuosa.

Objetivo Identificar cambios en la postura post intervención propioceptiva en el pie de mayor carga.

Material y método Respecto al estudio, el enfoque de la investigación es cuantitativo, la investigación es de tipo exploratorio, y el diseño del estudio respecta a una serie de casos.

En posición bípeda, mediante un análisis fotogramétrico en el software KINOVEA, identificamos si hubo cambios posturales post estimulación propioceptiva del pie de mayor carga.

Resultado A nivel cefálico no hubo cambios significativos con un $p > 0.05$. A nivel de hombros los resultados fueron significativos con un $p \leq 0.05$. Mientras que a nivel de espina iliaca antero superior los resultados no fueron significativos con un $p > 0,05$.

Conclusión Existen indicios que la estimulación propioceptiva en la planta del pie podría generar cambios en el sistema tónico postural, puesto que, en este estudio, se encontraron cambios significativos en la alineación a nivel de cintura escapular. Sin embargo, al ser solo un grupo y un tamaño muestral reducido, no permite afirmar que se pueda generar cambios en el sistema tónico postural.

Palabras clave: Postura – Propriocepción – Plantilla – Apoyo plantar – Pie – Mecanorreceptores.

ABSTRACT

Introduction Posture is the relative position of the body segments at a certain moment. Therefore, the position of an articulation has influence on the other joints. For this reason it is important to know if by using stimuli at the poralle level the posture can be modified, and how it affects the position of different body segments. Any position that increases the tension of the joints can be considered a faulty posture.

Objective To identify changes in the position post-intervention proprioceptive in the foot of greater load.

Material and method Regarding the study, the focus of the research is quantitative, the research is exploratory, and the design of the study is related to a series of cases.

In a bipedal position, using a photogrammetric analysis in the KINOVEA software, we identified whether there were postural changes after proprioceptive stimulation of the foot with the greatest load.

Result At the cephalic level there were no significant changes with $p > 0.05$. At shoulder level, the results were significant with $p \leq 0.05$. While at the level of the anterior superior iliac spine, the results were not significant with $p > 0.05$.

Conclusion There are indications that proprioceptive stimulation in the sole of the foot could generate changes in the postural tonic system, since, in this study, significant changes were found in the alignment at the level of the shoulder girdle. However, being only a group and a small sample size, it does not allow to affirm that changes in the postural tonic system can be generated.

Keywords: Posture – Proprioceptors – Insole - plantar support – Foot – Mechanoreceptors

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	3
DEDICATORIAS	4
RESUMEN	5
ABSTRACT	7
ÍNDICE	9
ABREVIATURAS	11
1. INTRODUCCIÓN	12
2. ANTECEDENTES GENERALES	15
2.1. Tipo de investigación	15
2.3. Justificación	18
2.4. Pregunta de investigación	18
2.5. Alcance y limitaciones	19
2.5.1. Alcance	19
2.5.2. Limitaciones	19
2.6.1. Objetivo general	20
2.6.2. Objetivos específicos	20
3. MARCO TEÓRICO	21
3.1. Postura y postura dinámica	21
3.2. Determinantes de la postura y control postural	23
3.3. Alteración postural y sus consecuencias	24
3.4. Propiocepción	26
3.4.1. Vías de la sensibilidad propioceptiva	30
3.4.2. Vías de la sensibilidad exteroceptiva	30
3.4.3. Vías cerebelosas	30
3.4.4. Vías motoras	31
3.4.5. Integración central	32
3.5. Carga de peso y propiocepción en la planta del pie	32

3.6. Influencia de las plantillas ortopédicas propioceptivas en el control postural	35
4. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	39
4.1. Tipo de investigación	39
4.2. Materiales y métodos (descripción metodológica)	39
4.3. Criterios de inclusión y exclusión	41
4.3.1. Criterios de inclusión	41
4.3.2. Criterios de exclusión:	41
4.4. Variables de estudio	42
4.4.1. Variable dependiente	42
4.4.2. Variable independiente	43
4.5. Materiales y Métodos	43
4.5.1. Instrumentos y materiales utilizados	43
4.5.2. Recursos humanos	44
4.5.3. Protocolos y métodos de medición.	45
4.5.3.1. Protocolo del estudio	45
4.5.3.2. Protocolo de tratamiento	46
5. RESULTADOS	48
6. DISCUSIÓN	54
7. CONCLUSIÓN	58
8. BIBLIOGRAFÍA	59
9. ANEXOS	68
9.1. Anexo 1	68
9.2. Anexo 2	69
9.3. Anexo 3	71

ABREVIATURAS

AVD	Actividades de la vida diaria
EIAS	Espina iliaca antero superior
IMC	Índice de masa corporal
MMII	Miembros inferiores
SN	Sistema Nervioso
SNC	Sistema nervioso central
SPSS	Paquete estadístico para ciencias sociales

1. INTRODUCCIÓN

La postura es la posición relativa de los diferentes segmentos corporales en determinado momento. Por lo tanto, la posición de una articulación tiene influencia en la de otras articulaciones. Se considera una buena postura cuando en cada articulación se emplea una tensión mínima. Una postura adecuada puede mejorar el rendimiento, disminuir las tensiones anormales, y reducir el desarrollo de condiciones patológicas.¹

Todo el miembro inferior, todo el equilibrio raquídeo, todas las posibilidades estáticas y dinámicas del ser humano están influenciados por coerciones buenas o malas de su base. Es por esto que el pie es un elemento fundamental en la postura, ya que éste suministra información externa mediante la sensibilidad plantar y propiocepción de las articulaciones.²

La idea de que existe un vínculo entre la base de apoyo que representa, en el hombre el pie y las reacciones de equilibrio, estática o dinámica, no es nueva. En occidente, cirujanos y barberos comprendieron muy pronto que el calzado modifica el comportamiento no sólo del paso sino también de la postura: después de reducir quirúrgicamente un pie equino varo, Ambroise Paré trataba esta situación, nueva para el sujeto, haciéndole llevar botas de contención hechas de cuero hervido. En el siglo XVIII, Venel, de Montpellier, adaptaba ya los zapatos ortopédicos, que concebía según hechura de cada uno de sus pacientes.³ Dichas correcciones, a menudo voluminosas, intentaban restablecer el equilibrio de un pie supuestamente deficiente desde el punto de vista mecánico.

Evidencia existente ha demostrado que los cambios en la postura de las extremidades inferiores podrían alterar la biomecánica del tronco y las extremidades inferiores durante la ejecución de alguna tarea.⁴ Por consiguiente, una alteración postural, como la diferencia de longitud de los MMII, que genera que un pie cargue más peso que el otro, alteraría la postura.⁵

La implementación de una plantilla ortopédica corrige la postura a través de estimulaciones propioceptivas. La estimulación de la planta del pie en una zona determinada provoca una respuesta aferente que discurre, a través de la médula espinal, hasta las áreas somatostésicas de la corteza cerebral. La capacidad de acción de la plantilla se construye a partir de circuitos reflejos de regulación.

Estos circuitos incluyen receptores exteroceptivos y propioceptivos, que constituyen la fuente de informaciones esencial en la regulación del tono postural.⁶

Una parte de las informaciones propioceptivas es tratada por las mismas estructuras sensoriales que las informaciones provenientes de los mecanorreceptores cutáneos. No obstante, algunas informaciones se integran con las que provienen de los receptores del equilibrio.⁷

Se producen diferentes conexiones con los centros que participan en la regulación del sistema postural (en particular, el cerebelo y la formación reticular) y la información discurre entonces de retorno, con el objetivo de modificar la postura inicial. Este sistema de regulación incluye receptores situados en la piel, los músculos y las articulaciones.⁶

En otras palabras, se realiza una regulación propioceptiva global, con el objetivo de modificar el sistema postural del paciente.

2. ANTECEDENTES GENERALES

2.1. Tipo de investigación

Nombre del Proyecto: Cambios en la postura post intervención propioceptiva en el pie de mayor carga.

Enfoque de Investigación: Cuantitativo.

Tipo de Investigación: Estudio exploratorio.

Diseño del Estudio: Serie de casos.

Duración del Estudio: 6 meses.

2.2. Planteamiento del problema

La postura erguida es la postura considerada normal para los humanos. Desde un punto de vista biomecánico, para mantener la postura erecta son necesarios tres componentes del sistema musculoesquelético: las curvaturas de la columna, la pelvis y glúteos, y fundamentalmente el pie.

Una correcta postura se considera cuando en cada articulación se emplea una tensión mínima, de manera que requiera la menor cantidad de esfuerzo muscular, lo que resulta en una reducción del estrés en las articulaciones y estructuras que las rodean. Una postura adecuada puede mejorar el rendimiento, disminuir las tensiones anormales, y reducir el desarrollo de condiciones patológicas.

Cualquier posición que aumenta la tensión de las articulaciones puede considerarse una postura defectuosa. Una postura defectuosa produce una mayor cantidad de actividad muscular y aumento de la tensión de los tejidos blandos circundantes.⁸

Para permanecer en una posición bípeda, el cuerpo humano utiliza un mecanismo antigraavitatorio, éste recibe información a través de puertas de entrada extrínsecas, por medio de la visión y los órganos de orientación y equilibrio del oído interno. Asimismo, posee receptores intrínsecos, como la propiocepción, que indica la posición de reposo o movimiento de los segmentos corporales.⁹ Es decir, el soporte músculoesquelético se mantiene gracias a los reflejos posturales en conjunto con la integración de los estímulos aferentes visuales, vestibulares y propioceptivos. Las respuestas posturales controlan y corrigen el balanceo corporal, además, permiten el mantenimiento de la postura vertical del cuerpo, a través de contracciones sinérgicas y coordinadas de los músculos del tronco y de las extremidades.¹⁰

La propiocepción ocurre por una compleja integración de información somatosensorial (consciente e inconsciente) que se transmiten por medio de propioceptores, permitiendo el control neuromuscular.¹¹ El SNC utiliza estos receptores sensoriales para modificar y ajustar la función muscular a través de la regulación (subconsciente) automática.¹²

El pie es un elemento fundamental, ya que suministra información externa mediante la sensibilidad plantar y propiocepción de las articulaciones.⁹ Por su localización está destinado a recibir toda la carga del cuerpo. Sirve de soporte al peso corporal durante el apoyo (estático) o en la fase de apoyo de la marcha.¹⁰ La evidencia ha demostrado que los cambios en la postura de las extremidades

inferiores podrían alterar la biomecánica el tronco y las extremidades superiores durante la ejecución de alguna tarea funcional.⁴ Estas restricciones en los patrones normales de movimiento pueden causar que el cuerpo adquiera posturas compensatorias, a pesar de que permiten que se produzca un movimiento funcional, con el paso del tiempo, estas posturas pueden resultar en cambios de adaptación y radican una disfunción del tejido blando.¹³

Cualquier modificación desde la entrada sensorial puede modificar este sistema postural. De este modo, dada su estructura y su función, el pie puede perturbar este sistema o constituir un medio de acción en la regulación a una disfunción postural. La postura general se regula a través del funcionamiento de receptores exteroceptivos y propioceptivos.⁶

La capacidad de acción de la plantilla se construye a partir de circuitos reflejos de regulación. Estos circuitos incluyen receptores exteroceptivos y propioceptivos, que constituyen la fuente de informaciones primordial en la regulación del tono postural. La estimulación de la planta del pie en un área determinada provoca una respuesta aferente que asciende, a través de la médula espinal, hasta las áreas somatestésicas de la corteza cerebral y el cerebelo. La estimulación de determinadas zonas plantares permite regular la postura global.⁶

Por esta razón, es importante conocer si al utilizar estímulos propioceptivos a nivel podálico se puede modificar la postura, a través de una remodelación de los impulsos propioceptivos dados por los mecanorreceptores, influyendo en modificaciones en el tono postural, y si esto afecta en la posición de diferentes segmentos corporales, tales como el nivel cefálico, de cintura escapular y de cintura pélvica.

2.3. Justificación

La importancia del efecto de la propiocepción en la postura ha sido investigada por variados autores, así como el papel fundamental que cumple el pie en la postura. Existen diversos estudios que avalan las modificaciones posturales ante lesiones o alteraciones en el sistema propioceptivo, la mayoría de los estudios se enfocan a pacientes con diversas patologías musculoesqueléticas. Por ejemplo, se ha constatado que en deportistas que han sufrido lesiones de tobillo, presentan menores niveles de estabilidad postural, una disminución en los niveles de estabilidad articular y patrones motores alterados.¹⁴ En este estudio se describe el efecto de la plantilla propioceptiva en sujetos supuestamente sanos y como un estímulo propioceptivo plantar afecta la postura.

2.4. Pregunta de investigación

¿Cuáles son los cambios observados en la postura post estimulación propioceptiva en el pie de mayor carga?

2.5. Alcance y limitaciones

2.5.1. Alcance

Si bien existen estudios que objetivan la importancia de los MMII en la postura y como las alteraciones posturales inciden directamente en problemas musculoesqueléticos, existen escasos estudios que demuestran la importancia de la propiocepción de la planta del pie en la postura. Esta investigación pretende obtener resultados que en un futuro puedan ayudar a abrir un campo amplio a nuevas investigaciones.

Además, si tenemos presente que la plantilla realiza una regulación postural mediante la función propioceptiva, este estudio puede tener una importante relevancia en la práctica clínica, ya que puede ser utilizado como herramienta de tratamiento en pacientes sanos o con diversas patologías.

2.5.2. Limitaciones

- Tamaño de muestra reducido.
- La evaluación se realizó en un ambiente muy expuesto, por lo que algunas personas modificaban su postura al sentir que estaban siendo observados.
- Escasos estudios previos relacionados con nuestra investigación.
- Las conclusiones solo pueden ser extendidas al ámbito clínico, ya que no podemos dilucidar lo que está sucediendo a nivel anatómico y neurofisiológico.

2.6. Objetivos

2.6.1. Objetivo general

- Identificar cambios en la postura post intervención propioceptiva en el pie de mayor carga.

2.6.2. Objetivos específicos

- Describir los cambios posturales a nivel cefálico.
- Describir los cambios posturales a nivel hombro.
- Describir los cambios posturales a nivel EIAS.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Postura y postura dinámica

A través de la evolución, los seres humanos han asumido una postura erguida o bípeda, otorgando la ventaja que utilizar las manos en libertad y que los ojos estén más alejados del suelo para que el individuo pueda tener una mayor perspectiva de lo que le rodea.¹

La postura es la posición relativa de los diferentes segmentos corporales en determinado momento. Por lo tanto, la posición de una articulación tiene influencia en la posición de otras articulaciones.¹⁵ De la misma manera, factores como la gravedad, las estructuras anatómicas, así como también la cultura, religión, emociones y medio ambiente en que se desarrollan las personas tienen efectos en la postura.⁸

La Academia Americana de Ortopedia considera la postura como el balance entre músculos y huesos, que protege las demás estructuras del cuerpo contra eventos traumáticos. Debemos destacar que postura no es una situación estática, sino dinámica. Las partes del cuerpo se adaptan constantemente a los más variados estímulos que reciben, dependiendo de las experiencias momentáneas. Para que exista el mantenimiento de una postura correcta es necesaria la presencia de un tono muscular adecuado, además de la flexibilidad, pues los músculos tienen que trabajar constantemente en contra la gravedad y en sincronía unos con los otros. La contracción de los músculos antagonistas es esencial para permitir las diversas interacciones del cuello, hombros y miembros que soportan el peso del cuerpo y dan a la postura la característica de un sistema funcional complejo.¹⁶

Se considera una postura correcta cuando en cada articulación se emplea una tensión mínima, de manera que requiera la menor cantidad de esfuerzo muscular, lo que resulta en una reducción del estrés en las articulaciones y estructuras circundantes.¹³ Por otra parte, cualquier posición que incrementa la tensión de las articulaciones puede considerarse una postura defectuosa.¹ Una postura incorrecta produce una mayor cantidad de actividad muscular y aumento de la tensión de los tejidos blandos.

Clínicamente, es complejo determinar si la postura alterada es el resultado de desequilibrios musculares, causadas por el excesivo uso de ciertos músculos durante las AVD, o si esos desequilibrios musculares son el resultado de una postura alterada.¹³

El principal instrumento de evaluación postural es un examen clínico de carácter observacional, que puede ser complementado con la utilización de fotografías. La fotografía, como documentación de imágenes, ayuda tanto a la práctica clínica y en los estudios científicos, hace los resultados cuantificables y, por lo tanto, hace que el análisis se realiza de manera objetiva y precisa.¹⁷

3.2. Determinantes de la postura y control postural

El mantenimiento del control postural requiere de diferentes sistemas del cuerpo humano, de manera que el funcionamiento del cuerpo como un todo sea eficiente y funcional. Entre ellos está el oído interno, el cual no solo constituye el órgano que participa en el sentido de la audición, sino que también se relaciona con la recepción de la información de la posición de la cabeza, que es esencial para el control del equilibrio.¹⁸⁻¹⁹

El aparato vestibular, consta de órganos otolíticos (utrículo y sáculo) que responden a aceleraciones lineales, y de canales semicirculares (anterior, posterior y lateral) que están dispuestos en forma ortogonal entre sí, y que responden a aceleraciones de tipo angulares. Éste proporciona la información que el SNC requiere para determinar la posición de la cabeza, así como la velocidad y dirección de los movimientos a los que es sometida.²⁰ Esta información es integrada a nivel central, donde es asociada con el sistema visual (que proporciona la ubicación y reconocimiento espacial), y permiten establecer esquemas de la posición y la dinámica de los desplazamientos del organismo, siendo los responsables de la orientación corporal en el espacio.¹⁸⁻²⁰

El SN está constituido por los sistemas sensoriales, y es especializado en captar, transformar en código nervioso y dar significado a los estímulos del entorno que inciden sobre el organismo. La sensibilidad propioceptiva recibe continua cantidad de estímulos desde los mecanorreceptores ubicados en las articulaciones y los tejidos circundantes (ligamentos, tendones y músculos) relacionados con la posición, el equilibrio y sus cambios en el sistema muscular.¹⁸⁻²¹ La sensibilidad nociceptiva es la relativa a la percepción del dolor. La cinestesia proporciona

información sobre el movimiento, aceleración y deformaciones mecánicas, tales como la presión, inclinación o elongación del tejido.²¹ El sistema musculoesquelético está encargado de realizar los ajustes y las órdenes elaboradas desde el control central, respecto a la posición del cuerpo humano en el espacio. Asimismo, el tono muscular, controlado por el cerebelo, permite adoptar una postura específica mediante el uso de las reacciones de equilibrio.¹⁸ El cerebelo interviene tanto en la planificación, el control y la corrección de las actividades motoras desencadenadas en otras partes del SN, como son la médula espinal, la formación reticular, los ganglios basales o en la corteza cerebral; interviniendo tanto en el control de los movimientos posturales y el equilibrio como en el control de los movimientos voluntarios. Y esto es posible gracias a la información que continuamente recibe de las distintas aferencias y partes del cuerpo.²²

3.3. Alteración postural y sus consecuencias

Todos los seres humanos necesitan una postura corporal estable y equilibrada como apoyo, en la cual los movimientos voluntarios y coordinados pueden ser iniciados como parte de las funciones naturales. Para que un grupo de músculos pueda ejercer su función, es indispensable que otro grupo debe promover estabilidad y posicionamiento de las estructuras óseas para que ocurra la acción voluntaria. Los receptores del sistema locomotor, especialmente aquellos localizados en los músculos y articulaciones, le informan al SNC sobre los cambios de posición y movimiento. Así, el SN integra la respuesta sensitiva aferente y genera una respuesta expresada como una actividad muscular que modifica determinada postura.²³

Souchard afirma que el mantenimiento del equilibrio postural es esencial y la desorganización de un segmento del cuerpo implica una nueva organización de otros elementos corporales, asumiendo así una postura compensatoria, la cual también influenciará las funciones motoras dependientes. Cualquier posición que aumenta el estrés sobre las articulaciones puede ser denominada "mala postura". En los casos de personas que presentan músculos fuertes y flexibles, la mala postura no afecta las articulaciones, ya que la capacidad que estas tienen de cambiar de posición fácilmente, permite que el estrés no se torne excesivo y perjudicial. Si las articulaciones son rígidas o demasiado móviles, o los músculos son débiles, la postura puede ser fácilmente alterada ocasionando alguna patología.²⁴

Fuentes et al. demostraron que los sujetos que presentan un desequilibrio a nivel de la cadera tienen una mayor sensibilidad a la palpación de los músculos temporal y masétero cuando son comparados con aquellos que presentan la cadera alineada. Cuando observaron la musculatura de forma total, los autores expusieron que los individuos presentaron una relación significativa entre el lado del cuerpo en que el hombro o la cadera estaba más baja, con mayor sensibilidad a la palpación.²⁴

Las evidencias experimentales demuestran que las alteraciones posturales no dependen de una sola fuente, si no que involucra a varias áreas potenciales dentro del control postural. Doyon et al. (2002), demostraron la importancia del cerebelo en el aprendizaje de las habilidades motoras, actuando en conjunto con las regiones corticales. Riley & Clark, hacen referencia de cómo la información visual influye en la postura corporal. Jensen et al. (2005), exponen la expresión de la postura en los cambios en la excitabilidad cortico-espinal, Petersen et al. (2006) determinaron que a partir de los 12 años recién se logra una optimización

de la integración cortical, con inclusión de las informaciones vestibular y visual.²⁵

3.4. Propiocepción

La propiocepción se puede definir como la apreciación de la posición de la articulación tanto de forma consciente como de forma inconsciente, además de la sensación de movimiento articular en el espacio. El término propiocepción consta de tres componentes esenciales:

- a) Estatestesia: Conciencia de la posición articular estática.²⁶
- b) Cinestesia: Conciencia de movimiento y aceleración.²⁶
- c) Actividades efectoras: Regulación y respuesta refleja del tono muscular.²⁶

La propiocepción ocurre por una compleja interacción de impulsos somatosensoriales (conscientes e inconscientes) los cuales se transmiten por medio de propioceptores, permitiendo el control neuromuscular.¹³

De acuerdo con Sherrington, los propioceptores son estimulados por las acciones del propio cuerpo. Son órganos sensoriales somáticos situados de modo que puedan conseguir información interna y lograr una cooperación y coordinación efectiva entre los músculos.¹²

El SNC utiliza estos receptores sensoriales para ajustar la función muscular de modo que la regulación (subconsciente) automática periférica priorice en la

mayor parte de nuestros movimientos. La contracción de cualquier músculo tiende a influir en otros, de modo que cooperen con aquella.¹²

Esta información se relaciona con el patrón deseado que la naturaleza, la experiencia o el condicionamiento entregan. Si la señal aferente indica cualquier divergencia de este patrón, los centros del SN alteran las señales eferentes de modo que se hagan los ajustes necesarios, a fin de que la actividad de los músculos involucrados aumente o disminuya, y así conseguir el movimiento deseado.¹²

Existen básicamente tres clases de receptores periféricos, los que incluyen receptores musculares, articulares y cutáneos, y responden a la deformación mecánica producida en los tejidos enviando esta información al SNC, modulando constantemente el sistema neuromuscular.¹¹

PRINCIPALES CLASES DE RECEPTORES SOMATOSENSITIVOS. ²⁷

<i>Tipo de receptor</i>	<i>Características anatómicas</i>	<i>Axones asociados^a (y diámetros)</i>	<i>Velocidades de conducción axónica</i>	<i>Localización</i>	<i>Función</i>	<i>Velocidad de adaptación</i>	<i>Umbral de activación</i>
Terminaciones nerviosas libres	Terminaciones nerviosas mínimamente especializadas	C, Aδ	2-20 m/s	Toda la piel	Dolor, temperatura, tacto grosero	Lenta	Alto
Corpúsculos de Meissner	Encapsulados; entre las papilas dérmicas	Aβ 6-12 μm		Principalmente piel glabra	Tacto, presión (dinámica)	Rápida	Bajo
Corpúsculos de Pacini	Encapsulados; revestimiento similar a las catáfilas de cebolla	Aβ 6-12 μm		Tejido subcutáneo, membranas interóseas, vísceras	Presión profunda, vibración (dinámica)	Rápida	Bajo
Discos de Merkel	Encapsulados; asociados con células liberadoras de péptidos	Aβ		Toda la piel, pelo, folículos	Tacto, presión (estática)	Lenta	Bajo
Corpúsculos de Ruffini	Encapsulados; orientados a lo largo de las líneas de tensión	Aβ 6-12 μm		Toda la piel	Estiramiento de la piel	Lenta	Bajo
Husos musculares	Altamente especializados (véanse fig. 8-5 y cap. 15)	Ia y II		Músculos	Longitud muscular	Tanto lenta como rápida	Bajo
Órganos tendinosos de Golgi	Altamente especializados (véase cap. 15)	Ib		Tendones	Tensión muscular	Lenta	Bajo
Receptores articulares	Mínimamente especializados	-		Articulaciones	Posición articular	Rápida	Bajo

Los mecanorreceptores cutáneos que rodean las articulaciones entregan exclusivamente información de eventos externos (exteroceptores) que pueden influir en el sistema articular. Los receptores cutáneos en la superficie plantar juegan un papel imprescindible en el control de la postura porque determina información de la distribución del peso y localización del centro de masa.¹¹

A pesar de la diversidad de las fuentes de información proporcionadas por los propioceptores, el individuo las percibe a todas ellas de forma unificada gracias a la integración que realiza el sistema de procesamiento. Sin embargo, la información integrada se unifica, a su vez, para el movimiento, con otras fuentes

sensoriales, como la visual, y todas juntas se unen para un procesamiento superior. Para estos procesos de integración informativa el aprendizaje del sujeto es importante. Básicamente, con este aprendizaje cognitivo se logra un proceso de reducción de la vacilación. Con la práctica, se consigue integrar todas las fuentes propioceptivas en unidades mayores. Todo ello se aprecia en la estabilidad del gesto motor y en el control de la situación cuando se realiza repetidamente.²⁸

La estabilidad dinámica articular resulta de un control neuromotor preciso de los músculos periarticulares. La activación muscular puede ser iniciada conscientemente (con una orden voluntaria) o inconscientemente y automáticamente (siendo parte de un programa motor o en respuesta a un estímulo sensorial).²⁹

Aunque el mecanismo de feedback ha sido considerado tradicionalmente el mecanismo del control neuromuscular, el mecanismo de anticipación (feedforward) que planifica programas de movimiento además de activar la musculatura en base a las experiencias pasadas, también tiene un papel esencial en la mantención de la estabilidad articular. Este mecanismo está caracterizado por la utilización de información propioceptiva en preparación para cargas anticipadas. Este mecanismo expone que una estructura interna para la estabilidad articular es desarrollada y tolera continuas actualizaciones sobre la base de experiencias previas. Esta información anticipatoria es integrada a impulsos propioceptivos en tiempo real, para originar comandos motores previamente programados que posibilitan lograr los resultados deseados.³⁰

3.4.1. Vías de la sensibilidad propioceptiva

El soma de la primera neurona de esta vía se localiza en los ganglios espinales cuya extensión central penetra por las raíces posteriores en la médula, asciende por los cordones medulares posteriores hasta los núcleos grácil y cuneiforme del tronco cerebral donde se encuentra ubicada la segunda neurona. Estas tienen dos destinos: Una parte cruza el rafe medio, conformando el lemnisco medio, que asciende por el tronco cerebral hasta alcanzar el núcleo posterolateral y ventral del tálamo. Desde el tálamo la tercera neurona establece conexiones con la corteza parietal. Otra parte va al cerebelo, a los fascículos espinocerebelosos. Estos fascículos no proporcionan información consciente, al no llegar a niveles corticales. Contribuyen a regular el tono muscular y permiten que el cerebelo ejerza su función de control de la postura y locomoción.³¹

3.4.2. Vías de la sensibilidad exteroceptiva

Ingresa en la médula por las raíces posteriores y cruzando la comisura medular anterior ascienden por el cuadrante antero lateral como tracto espinotalámico, a través del tronco cerebral hacia el tálamo.³²

3.4.3. Vías cerebelosas

El cerebelo mantiene conexiones aferentes y eferentes con los elementos del sistema del equilibrio.³²

Aferencias cerebelosas: obtienen información de la tríada de orientación témporo-espacial: Así la información propioceptiva se la proporcionan a los fascículos espinocerebelosos de las vías de la sensibilidad propioceptiva. Son el haz espino-cerebeloso directo que llega al cerebelo por el pedúnculo cerebeloso inferior y el haz cruzado que lo alcanza por el superior. Ambos haces toman contacto primero con la corteza paleocerebelosa y luego con los núcleos emboliforme y globoso del cerebelo.³²

3.4.4. Vías motoras

Las vías motoras son el sistema eferente, de los reflejos del equilibrio y de la actividad consciente:

- Vía piramidal: El sistema motor se origina en la corteza cerebral, circunvolución frontal ascendente (área 4 de Brodmann), conocida también como área motora cortical piramidal. Constituye la vía motora principal, transmite las órdenes para los movimientos voluntarios. Al ejecutar estos movimientos voluntarios se produce una inhibición del tono muscular reflejo que mantiene el equilibrio estático.³²
- Sistema extrapiramidal: Inicia en las áreas corticales extrapiramidales. Desciende hacia el troncoencéfalo donde está compuesta por una serie de centros que integran y controlan las órdenes motoras. Este sistema superpone a la acción motora piramidal, una serie de respuestas lentas de tipo postural automáticas que son necesarias para mantener el equilibrio durante el movimiento, por ejemplo, el balanceo de los brazos.³²

3.4.5. Integración central

Las vías aferentes hacen sinapsis en el asta dorsal de la médula espinal y de allí pasan por medio de las interneuronas a las neuronas alfa y gamma, las cuales controlan la información de la periferia. La información aferente, también es procesada y modulada en otros centros de control en el SNC como son el cerebelo y la corteza parietal.

Trabajando en forma subconsciente, la corteza parietal y el cerebelo tienen un rol esencial en la planificación y modificación de las actividades motoras. El cerebelo es dividido en tres áreas funcionales, la primera es el Vestíbulo – cerebellum que controla los músculos axiales primarios que tienen que ver con el equilibrio postural; mientras que la segunda división, el cerebro – cerebellum, está involucrada en la planificación e iniciación de movimientos que requieren precisión, rapidez y destreza. La tercera división, el espino – cerebellum, recibe información aferente somatosensorial, visual y vestibular, para ajustar movimientos a través de conexiones con el bulbo raquídeo y la corteza motora. Además regula el tono muscular por medio de motoneuronas gamma. A partir de lo anterior, los tres tipos de mecanorreceptores tienen un rol interactivo en el mantenimiento de la estabilidad articular.¹¹

3.5. Carga de peso y propiocepción en la planta del pie

Las funciones de los pies implican la distribución de la presión plantar, el soporte del cuerpo, la absorción del impacto del pie y también ajustes posturales para el mantenimiento de una postura erguida.³³ La distribución homogénea del peso corporal en la zona plantar proporciona una alineación adecuada a la pelvis y en

consecuencia a la columna vertebral. La presencia de anomalías en la distribución de fuerza plantar y en la carga de peso central en el cuerpo puede sugerir posturas inadecuadas.³⁴

En apoyo bipodal el peso del cuerpo debiera transmitirse a lo largo de ambas extremidades inferiores llegando a cada pie el 50% de su valor total, a pesar de esto la distribución del peso es difícil de calcular, ya que en una misma persona varía significativamente debido al balanceo normal del cuerpo o lo que Smith denomina como “dynamic standing”. El balanceo hace que el peso que soportan las diferentes zonas varíe constantemente, y esta distribución depende también de la posición del pie.³⁵ Por otra parte, si el apoyo es de mayor carga en un pie todos los puntos del pie estarán sometidos a mayor presión, pues la carga no se reparte.³⁵

Para el equilibrio, el cuerpo necesita recibir información sobre su posición en el espacio y el entorno. Esta información se transmite a través del sistema neural, que integra la información sensorial desde las plantas de los pies hasta determinar la posición y el movimiento del cuerpo en el espacio con información del sistema músculo-esquelético, que genera las fuerzas necesarias para controlar el cuerpo.³³

La propiocepción es descrita como la conciencia de la postura que se tiene, movimiento y cambios en el equilibrio y el conocimiento de la posición, peso y resistencia de los objetos en relación al cuerpo.³⁶ Es la retroalimentación sensorial que contribuye a la sensación consciente (sensación muscular), la postura total (equilibrio postural) y la postura segmentaria (estabilidad articular), y está mediada por propioceptores que están localizados en la piel, músculos, tendones, ligamentos y cápsulas articulares. La investigación ha demostrado que

la estabilidad del control postural es significativamente afectada por la propiocepción en los MMII.³⁷

El sistema propioceptivo forma parte de la sensibilidad y es el encargado de percibir (receptores), de transmitir (vías) y de integrar los mensajes de origen periférico.³⁸ Se deriva de un complejo conjunto de información que llega hasta el cerebro de varias fuentes entre las cuales se incluyen los husos musculares, las cápsulas articulares, los ligamentos articulares, la piel, las almohadillas de grasa y posiblemente los cartílagos articulares y/o el hueso subcondral. La contribución individual de cada componente no se comprende completamente, aunque históricamente se creyó que la cápsula articular y los ligamentos son los que más contribuyen a la propiocepción.³⁹

Exteroceptores y propioceptores en los pies juegan un papel importante en el control postural. El SNC utiliza vías motoras ascendentes que reciben información de los pies para controlar la posición del cuerpo y coordinar la postura en relación con el medio ambiente.³³

Se ha demostrado que la estabilidad del control postural es significativamente afectada por la propiocepción. En MMII, Colledge et al. (1994) estudiaron las contribuciones relativas al equilibrio de la visión, la propiocepción y el sistema vestibular con la edad midiendo el balanceo del cuerpo durante la posición erguida. En cuatro grupos de edades diferentes de 20 a 70 años de edad, la contribución de cada entrada sensorial era la misma, siendo predominante la propiocepción en cada grupo. Por otra parte, la falta de propiedades propioceptivas resulta en injurias, como lesiones en el tobillo. Puede permitir la carga excesiva o inapropiada de una articulación y es uno de los factores que

conduce a la degeneración progresiva de la articulación y déficit continuo en la dinámica de las articulaciones, equilibrio y coordinación.³⁷

Caminar es resultado de un complejo mecanismo en el que las articulaciones de la cadera, de la rodilla, del tobillo y del pie combinan sus acciones para permitir la progresión del cuerpo. El funcionamiento de este complejo mecanismo ha hecho necesario el uso de calzado.⁴⁰

Este mecanismo, en ocasiones, presenta alteraciones que pueden dificultar el uso de un calzado normal. En estos casos está indicada la utilización de un tipo de calzado corrector o de una plantilla alojada en el calzado.⁴⁰

3.6. Influencia de las plantillas ortopédicas propioceptivas en el control postural

El equilibrio general del cuerpo forma parte de un sistema de regulación global, denominado «sistema postural fino», una de cuyas entradas es el pie.⁴¹

Cualquier modificación de una entrada sensorial (sistema vestibular, entrada visual o entrada podal) puede alterar este sistema postural. De este modo, dada su estructura y su función, el pie puede perturbar este sistema o constituir un medio de acción en la regulación de una disfunción postural. La postura general se regula a través de la puesta en marcha de receptores exteroceptivos y propioceptivos.

La capacidad de acción de la plantilla se construye a partir de circuitos reflejos de regulación. Estos circuitos incluyen receptores exteroceptivos y propioceptivos, que constituyen la fuente de informaciones esencial en la regulación del tono postural. La estimulación de la planta del pie en una zona determinada provoca una respuesta aferente que discurre, a través de la médula espinal, hasta las áreas somatestésicas de la corteza cerebral.⁶

Una parte de las informaciones propioceptivas es tratada por las mismas estructuras sensoriales que las informaciones provenientes de los mecanorreceptores cutáneos. No obstante, algunas informaciones se integran con las que provienen de los receptores del equilibrio⁷.

Se producen diferentes conexiones con los centros que participan en la regulación del sistema postural (en particular, el cerebelo y la formación reticular) y la información discurre entonces de retorno, con el objetivo de modificar la postura inicial. (en particular, circuito γ). Este sistema de regulación incluye receptores situados en la piel (mecanorreceptores, termorreceptores y nocirreceptores), los músculos (husos neuromusculares, que participan en el reflejo miotático como reguladores de la longitud muscular, y órganos tendinosos de Golgi, que participan en el reflejo de inhibición recíproca autógena) y las articulaciones (ligamentos y cápsulas articulares).⁶

La plantilla puede sugerirse en todo desequilibrio del cuerpo vinculado con trastornos posturales originados en el pie o en cualquier otra alteración postural. La estimulación de determinadas zonas plantares permite regular la postura global.⁶

La posturología une el conocimiento sobre la prevención y el tratamiento de problemas posturales en neurofisiología con el uso de plantillas ortopédicas.³³

Según Bricot y Viladot, el objetivo de las plantillas ortopédicas es apoyar el cuerpo, corregir deformidades y mejorar la función del pie. Las plantillas posturales simulan reflejos de corrección, afectando la propiocepción en los pies y modificar la activación de las cadenas propioceptivas.³³ Además, el objetivo de las plantillas es ayudar en el tratamiento de problemas posturales, aliviar el dolor y tratar las condiciones del sistema locomotor (piernas, rodillas, tobillos y pies).⁴²

Las situaciones más comunes que indican la utilización de plantillas, son mencionadas a continuación.⁴⁰

- Corrección de patologías susceptibles a ser tratadas con plantillas.
- Ante la existencia de una deformidad en el pie que impide el uso de un calzado normal.
- En caso de pies dolorosos, por ejemplo, secuela de una fractura.
- Cuando se necesita una mayor profundidad del calzado para proteger lesiones muy abultadas.
- En caso de laxitud o inestabilidad del pie.
- Cuando existen alteraciones de la función del pie, como por ejemplo: limitaciones del movimiento, posiciones alteradas, trastornos e infecciones articulares, insuficiencia muscular, parálisis, etc.
- Antepies con trastornos neuropáticos o vasculares.
- Por razones estéticas, pudiendo así disimular alteraciones del pie.

Las plantillas posturales son hechas a medida y moldeadas térmicamente en

material ortopédico, tales como microespuma, caucho rígido o semirrígido de diferentes densidades.⁴²

4. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

4.1. Tipo de investigación

Nombre del Proyecto: Cambios en la postura post intervención propioceptiva en el pie de mayor carga.

Enfoque de Investigación: Cuantitativo.

Tipo de Investigación: Estudio exploratorio.

Diseño del Estudio: Serie de casos.

Duración del Estudio: 6 meses.

4.2. Materiales y métodos (descripción metodológica)

El enfoque de la investigación es cuantitativo, utiliza valores cuantificables para obtener muestras numéricas, de manera que se logre objetivar los resultados obtenidos.

La investigación es de tipo exploratorio, este estudio busca recopilar información para obtener una base que estimule nuevas investigaciones, exponiendo una temática de limitada información. Tiene como objetivo evaluar los diversos aspectos, dimensiones y componentes del fenómeno a investigar.

Diseño del Estudio: Serie de casos, Al grupo de investigación se le aplica una prueba previa al estímulo experimental y luego se le aplica una prueba posterior al estímulo. El diseño ofrece un punto de referencia inicial para ver qué nivel tenía el grupo antes del estímulo.

La intervención se realizó en el centro de kinesiología de la Universidad de las Américas, sede La Florida.

La población de estudio abarca un rango de 60 personas aproximadamente, que se atienden en el Centro de Atención Kinésica de la Universidad de las Américas, la estrategia de muestreo fue no probabilística por conveniencia, por lo que nuestro tamaño de muestra fue de 19 personas de sexo femenino, las cuales no se encontraban en su periodo menstrual, con edades entre 20 a 45 años, un IMC mayor o igual a 18,5 y menor a 30, y no presentan ninguno de los criterios de exclusión que mencionaremos posteriormente.

Se les hizo entrega de un consentimiento informado a cada mujer que aceptó participar en nuestro proyecto de tesis.

Fotografiamos a cada sujeto, en posición bípeda, para luego identificar el pie con el que ejerce mayor carga con un podoscopio pre-intervención. A continuación, se estimuló propioceptivamente el pie de mayor carga mediante una plantilla propioceptiva y se fotografió la postura del paciente nuevamente.

Finalmente, a través del método fotogramétrico y un análisis con el Software Kinovea, observamos e identificamos los cambios posturales que presentaron las

participantes. Estos fueron medidos en grados a través de los ángulos formados en cada nivel.

Kinovea es un software de análisis de movimiento gratuito que permite el establecimiento de parámetros cinemáticos, el cual permite seguir la trayectoria de una determinada parte del cuerpo, analizar la velocidad de desplazamiento, el tiempo empleado, etc.⁴³ Esta tecnología de bajo costo se ha utilizado en las ciencias del deporte, así como en el campo clínico y el trabajo de investigación y ha sido validado en diferentes estudios.⁴⁴⁻⁴⁵⁻⁴⁶

4.3. Criterios de inclusión y exclusión

4.3.1. Criterios de inclusión

- a) Mujeres que no se encuentren en su ciclo menstrual.
- b) Sujetos entre 20 a 45 años.
- c) Índice de Masa Corporal mayor o igual a 18,5 y menor a 30.

4.3.2. Criterios de exclusión:

- a- Hipertensión arterial.
- b- Problemas visuales.
- c- Trastornos cerebelosos.
- d- Trastornos vestibulares.
- e- Cicatrices.
- f- Dismetría mayor a 2 cm en extremidad inferior.

g- Problemas emocionales.

4.4. Variables de estudio

4.4.1. Variable Dependiente:

- Horizontalidad de los ojos (comisura orbicular externa).
- Nivel de cintura escapular (proceso coracoides de la articulación de hombro).
- Nivel de cintura pélvica (espina iliaca antero superior).

Postura, se define como la posición relativa de los diferentes segmentos corporales en determinado momento.¹ La Academia Americana de Ortopedia considera la postura como el equilibrio entre músculos y huesos, que protege las demás estructuras del cuerpo contra traumas.¹⁶

Se evaluó la postura mediante un análisis angular fotogramétrico a través del software Kinovea, considerando puntos anatómicos referenciales.

4.4.2. Variable Independiente:

- Estimulación propioceptiva plantar (pie mayor carga).

Propiocepción se define como la apreciación de la posición de la articulación tanto de forma consciente como de forma inconsciente, además de la sensación de movimiento articular en el espacio y el rango de movimiento.⁴⁷ Sherrington, describió a la propiocepción como la información sensorial que contribuye al sentido de la posición propia y al movimiento.³²

En este estudio se realizó una intervención mediante una plantilla propioceptiva (que involucra directamente efectos neurofisiológicos) a nivel plantar.

4.5. Materiales y Métodos

4.5.1. Instrumentos y materiales utilizados

Insumos	Cantidad	Valor
Podoscopio	1	No aplica
Plantilla propioceptiva	20	No aplica
Cámara fotográfica	1	No aplica

Trípode para cámara	1	No aplica
Cinta métrica	1	No aplica
Marcadores (fotogrametría)	4	No aplica
Computador con Software Kinovea	2	No aplica
Lápices pasta	1 set	\$1.090
Resma (hojas de papel)	1	\$2.890
Corrector	1	No aplica
Centro Kinésico UDLA (sede La Florida)	1	No aplica

4.5.2. Recursos humanos:

✓ Docente guía: Kinesiólogo Germán Moreno

✓ Estudiantes: Marcela Alvear
 Yanira Castro
 Constanza Gutiérrez
 Christofer León

4.5.3. Protocolos y Métodos de Medición.

4.5.3.1. Protocolo del estudio:

1. Se determinarán los sujetos estudio provenientes del centro de atención kinésica ubicado en sede La Florida de la Universidad de las Américas.
2. Se realizará una entrevista con los usuarios que accedan a participar en la investigación. A continuación, se procederá a la firma del consentimiento informado (ver anexo 1).
3. Las participantes del estudio serán citadas en diferentes días para iniciar su evaluación.
4. Los usuarios serán evaluados pre y post estímulo propioceptivo en el pie de mayor carga.
5. Una vez evaluados los sujetos de estudio, las fotografías serán procesadas en el software KINOVEA.
6. Con los datos obtenidos se realizará el análisis estadístico de la diferencia en grados de los segmentos; nivel cefálico (horizontalidad de los ojos), nivel de cintura escapular y nivel de cintura pélvica. El análisis se realizará con el software SPSS versión 21.0.

4.5.3.2. Protocolo de tratamiento:

1. Se hace el ingreso del paciente a la sala.
2. Se pide al paciente que lea y firme el consentimiento informado y se aplicará la escala de percepción de estrés para comprobar que los individuos no tengan problemas psicológicos y/o emocionales graves. (ver anexos)
3. Ubicar “marcadores” en los segmentos a evaluar (proceso coracoides de la articulación de hombro y en la espina Iliaca antero superior en la zona de la pelvis, en el caso del nivel óptico se usará la comisura orbicular externa).
4. Se le indicará al paciente, totalmente descalzo, que se sitúe sobre el podoscopio en posición bípeda, como normalmente lo hace.
5. En el podoscopio se procederá a verificar cual es el pie de mayor carga en posición estática, el cual se verificará con el ancho de la huella plantar y el valgo de la articulación de tobillo. Se evaluará el pie de mayor carga midiendo el ancho del istmo plantar con una fotografía, y con el podoscopio cuadrículado. Además, con la foto del pie por posterior indicando cuál pie es el que posee mayor valgo. Dicho dispositivo mide la distribución de la presión en cada zona de la planta del pie, mediante la relación presión-intensidad.³⁵ Se fotografiará la huella plantar y el valgo de tobillo para registrar el proceso.
6. Se fotografiará al paciente descalzo, a nivel del proceso xifoides del esternón, la distancia para la cual se tomaría la fotografía será el doble de

la estatura del sujeto. (es decir, si mide 1,70 se tomará la fotografía a 3,4 mts.) antes y después de la intervención.

7. Nuevamente se le indicará al paciente, totalmente descalzo, que se ubique sobre el podoscopio en posición bípeda, pero esta vez será fotografiado utilizando una plantilla propioceptiva, en el pie que se determinó que ejerce mayor carga. Éste provocará un estímulo propioceptivo plantar.
8. Se evaluarán los cambios significativos posturales a través de fotogrametría y con el Software Kinovea.

5. RESULTADOS

El tamaño muestral de nuestra investigación son 19 personas de sexo femenino, de edades entre 20 a 45 años, y un $IMC \geq 18,5$ y < 30 . A continuación se presentan las características generales de la muestra.

TABLA 5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA

Variable	Estadística	Desviación estándar
Edad	27,8 años	2,452 años
Sexo femenino	100 %	No aplica
IMC	28,3 Kg/m ²	3,453 Kg/m ²

A través del método de fotogrametría y análisis con el Software Kinovea, se obtuvieron datos de la alineación postural de cada segmento, los cuales fueron interpretados por medio de parámetros estadísticos: moda, mediana, media (gráficos 1, 2 y 3) y desviación estándar (tabla 5.4).

Para la normalidad de los resultados se realizó la prueba de Shapiro Wilk y las diferencias fueron analizadas con las pruebas Wilcoxon y T pareada (Tabla 5.2).

6. TABLA 5.2. NORMALIDAD DE LOS RESULTADOS

Variable	Distribución pre estimulación	Distribución post estimulación
Nivel cefálico	No normal	Normal
Nivel de hombros	Normal	Normal
Nivel EIAS	Normal	Normal

En la Tabla 5.3, se observan los resultados en grados en comparación con una línea horizontal pre y post estimulación propioceptiva en la planta del pie a nivel de ojos, cintura escapular y cintura pélvica de cada sujeto evaluado.

TABLA 5.3. RESULTADOS PRE Y POST ESTIMULACIÓN PROPIOCEPTIVA EVALUADA EN GRADOS.

Variable	Pre	Post	Diferencia	P. value
Nivel cefálico	91,368°	90,947°	0,421	0,340
Nivel de hombros	91,210°	90,210°	1	0,037
Nivel EIAS	89,789°	89,526°	0,263	0,341

TABLA 5.4. RESULTADOS DESVIACIÓN ESTÁNDAR PRE Y POST ESTIMULACIÓN PROPIOCEPTIVA.

Variable	Desviación estándar pre	Desviación estándar post	Diferencia
Nivel cefálico	3,424	3,471	0,047
Nivel de hombros	3,197	2,505	0,692
Nivel EIAS	3,690	2,988	0,702

A nivel de cintura escapular existe un cambio significativo y a nivel pélvico normalidad. Estos datos se obtuvieron mediante la prueba T. Pareada, esta se usa para comparar las diferencias, muestras, o variables en relación con los promedios respecto de sí mismos o variaciones. (Tabla 5.3)

A nivel cefálico no existe una normalidad entre pre y post plantilla. En el cual se utilizó la prueba de Wilcoxon. Esta sirve para comparar dos muestras relacionadas, es decir, para analizar datos obtenidos mediante el diseño antes-después o el diseño pareado, o si existen diferencias entre ellas. Se utiliza como alternativa a la prueba T pareada cuando no se puede suponer la normalidad de dichas muestras. (Tabla 5.3)

Los resultados obtenidos a nivel cefálico evaluados pre y post no fueron cambios significativos con un $p > 0.05$ (Prueba de Wilcoxon $p = 0.340$).

A nivel de hombros los resultados fueron significativos con un $p \leq 0.05$ (Prueba T, $p = 0,037$).

Mientras que a nivel de espina iliaca antero superior los resultados no fueron significativos con un $p > 0,05$ (Prueba T, $p = 0,341$).

A continuación, en los siguientes gráficos de cajas se observa una línea roja la cual representa 90° con respecto a la horizontal. La línea continua indica la mediana y la línea discontinua simboliza la media de los resultados pre y post estimulación propioceptiva en cada uno de los segmentos descritos anteriormente.

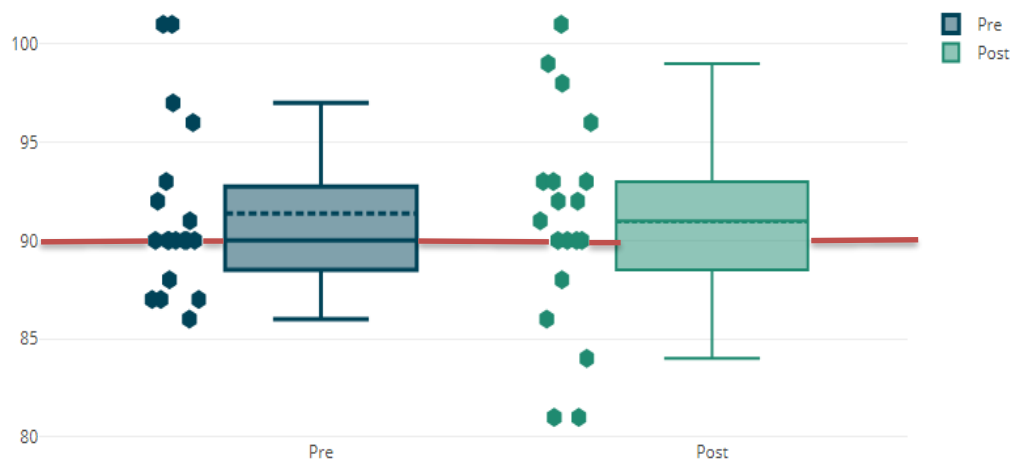


GRÁFICO 1: DISTRIBUCIÓN PRE Y POST INTERVENCIÓN A NIVEL DE CEFALICO. LA ALINEACIÓN CON RESPECTO A LA HORIZONTAL SE CONSIDERA DE 90°

El valor de la mediana pre estimulación propioceptiva a nivel cefálico es 90° y 91° post estimulación propioceptiva. La media fue $91,3^\circ$ pre estimulación y $90,9^\circ$ post estimulación.

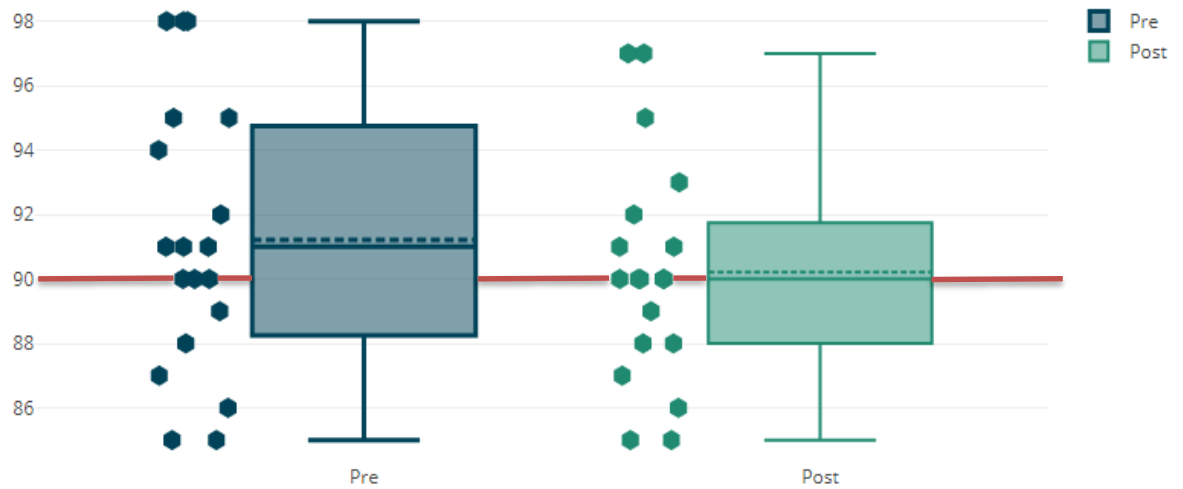


GRÁFICO 2: DISTRIBUCIÓN PRE Y POST INTERVENCIÓN A NIVEL DE HOMBROS. LA ALINEACIÓN CON RESPECTO A LA HORIZONTAL SE CONSIDERA DE 90°.

La mediana es 91° pre estimulación y 90° para post estimulación propioceptiva a nivel de cintura escapular, la media de nuestro estudio a nivel de cintura escapular es 91,2° para el pre y 90,2° para el post.

En el gráfico 3 podemos observar que la mediana es 90° para la evaluación pre estimulación y 90° para la evaluación post estimulación a nivel de EIAS, la media a nivel de EIAS es 89,7° para pre estimulación y 89,5° para post estimulación propioceptiva.

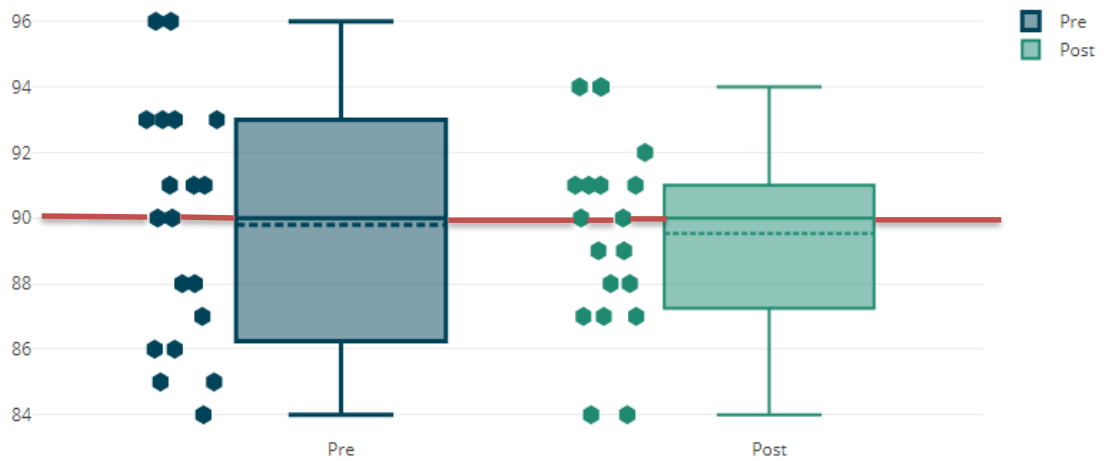


GRÁFICO 3: DISTRIBUCIÓN PRE Y POST INTERVENCIÓN A NIVEL DE EIAS. LA ALINEACIÓN CON RESPECTO A LA HORIZONTAL SE CONSIDERA DE 90°.

6. DISCUSIÓN

La importancia del pie y la sensibilidad plantar en la regulación del control postural ha sido objeto de investigación en diversos estudios.⁴⁸ Existen algunos estudios que analizan los efectos del uso de plantillas ortopédicas en alteraciones de la postura y síntomas musculoesqueléticos y diferentes autores avalan su efecto sobre la postura.⁴⁹⁻⁵⁰ El estudio de Josiane S. Almeida et. Al, comparan el efecto de la utilización de las plantillas en el comportamiento de carga de peso plantar y síntomas musculoesqueléticos en trabajadores de una la línea de montaje, en dicho estudio se observó un cambio en el comportamiento de las variables de carga entre evaluaciones, con un aumento de la presión de carga media y la presión plantar máxima, además una reducción en el dolor en el pie y dolor de espalda entre las evaluaciones.⁴⁹ Asimismo se ha demostrado la importancia de la propiocepción y sensibilidad plantar con respecto al riesgo de futuras lesiones, explicando que una disminución de la sensibilidad plantar aumenta considerablemente el riesgo de futuras lesiones. Además se ha constatado que en deportistas, aquellos que han sufrido lesiones de tobillo, presentan menores niveles de estabilidad postural, una disminución en los niveles de estabilidad articular y unos patrones motores alterado.¹⁴⁻⁵¹ Por otra parte, diversos autores han investigado el efecto que el entrenamiento propioceptivo del tobillo genera en el equilibrio corporal estático, constatando que en individuos sanos, este genera efectos positivos,⁵² de la misma forma si se estimula la propiocepción de la planta del pie éste podría obtener resultados beneficiosos para la estabilidad postural.

En los resultados de nuestro estudio se observa que el uso de plantillas ortopédicas no produce cambios estadísticamente significativos en la postura. Se obtuvo cambios significativos a nivel de la alineación en cintura escapular, no así a nivel pélvico y nivel cefálico (ojos).

A nivel cefálico no hubo cambios estadísticamente relevantes y esto se puede atribuir al sistema vestibular y principalmente al Reflejo Vestíbulo-cólico. El sistema vestibular es un sistema sensorio-motor que subyace a la sensación de la posición de la cabeza y su movimiento en el espacio, asegurando así el equilibrio del cuerpo y la estabilización de la posición ocular.⁵³ El reflejo vestíbulo-cólico, provoca la contracción de los músculos cortos del cuello en reacción a estímulos vestibulares, esto permite la estabilización de la cabeza en el espacio, lo que es necesario no solo para mantener el equilibrio al estar de pie o marchar, sino también, para permitir una adecuada percepción de información visual y auditiva.⁵⁴ Suponemos que los participantes del estudio utilizaron estos mecanismos por lo que no se observaron grandes cambios en la angulación a nivel de sus ojos (cefálico).

Como mencionamos anteriormente en la cintura pélvica no hubo cambios significativos, debido a que la plantilla no entrega un realce a la extremidad inferior, sino que genera un estímulo propioceptivo, por lo que no produce cambios en el nivel de extremidad inferior, por lo tanto, los cambios observados puede ser atribuidos a cambios en el sistema tónico postural.

En el complejo articular de hombro los cambios producidos fueron significativos, se deduce que es producto del estímulo propioceptivo generado en la planta del pie en conjunto con el sistema vestibular y control postural.

Como sabemos una de las funciones del pie es la de proporcionar información aferente al SNC desde los receptores plantares, que será utilizada posteriormente para mantener la postura y generar patrones de movimiento.⁴⁴ La información

proporcionada por los receptores plantares resulta fundamental, ya que cualquier alteración en la sensibilidad de los receptores cutáneos de la planta del pie, podría tener implicaciones directas en la alteración de los patrones cinéticos y musculares de apoyo.⁵⁵ Al aplicar un estímulo propioceptivo en la planta del pie, que es este caso fue a través de una plantilla, se modifica la información recogida por los captosres de presión cutáneo- plantares que inmediatamente producen una nueva respuesta permanente en la recogida de esta información que llega hasta el SNC por vías ascendentes rápidas con automatismos reflejos para ser procesada en éste por los numerosos componentes que lo forman y producir una respuesta casi inmediata al estímulo, lo que provoca una acción continua de este estímulo sobre las fibras musculares tónicas y tónico fásicas que a su vez modifican el tono muscular ortostático y la postura en el espacio.⁴⁹ De esta manera se explica la modificación de la angulación a nivel escapular a través del estímulo a nivel podálico, se deduce que cualquier alteración de la información proporcionada de forma aferente desde los pies, en este caso la utilización de la plantilla, modifica los patrones de activación muscular durante la bipedestación, influyendo de forma directa sobre los niveles de estabilidad postural.⁵⁶ A pesar de esto no se puede explicar la razón por la cual el cambio fue generado significativamente sólo a nivel de articulación de hombro.

En base a nuestros resultados se puede inferir que la plantilla propioceptiva es recomendada en alteraciones posturales en el plano frontal. Un ejemplo claro de esto es el uso de plantillas en la escoliosis.⁵⁷ El uso de plantillas en alteraciones posturales no es nuevo, en posturología la plantilla está destinada a corregir el desequilibrio del cuerpo, haciendo uso del pie como una entrada propioceptiva, exteroceptiva y refleja. El pie es uno de los captosres posturales más importantes en conjunto con el ojo, para el sistema tónico postural.⁵⁸ Bricot propone el uso de plantillas en la reprogramación postural, estas se basan en la estimulación de zonas reflejas en el pie, modificando así cadenas ascendentes en el pie.

En base a estas investigaciones es necesario que se continúe investigación sobre otras condiciones que pueden generar cambios en la postura, y cómo esto puede beneficiar a las personas.

7. CONCLUSIÓN

En el estudio, se realizó una estimulación propioceptiva a nivel podálico en la extremidad de mayor carga. El tamaño muestral de nuestra investigación fueron 19 personas de sexo femenino, de edades entre 20 a 45 y un IMC $\geq 18,5$ y < 30 , las cuales se atendían en el centro de atención kinésica ubicado en UDLA sede La Florida. A través del método de fotogrametría y análisis con el Software Kinovea, se obtuvieron datos de la alineación postural de cada segmento, los cuales fueron interpretados por medio de parámetros estadísticos: moda, mediana, media y desviación estándar. Para la normalidad de los resultados se realizó la prueba de Shapiro Wilk y las diferencias fueron analizadas con las pruebas Wilcoxon y T pareada. A nivel cefálico no hubo cambios significativos con un $p > 0.05$. A nivel de hombros los resultados fueron significativos con un $p \leq 0.05$. Mientras que a nivel de espina iliaca antero superior los resultados no fueron significativos con un $p > 0,05$.

Con los resultados descritos anteriormente se concluye que:

Con este estudio se puede describir que no hubo cambios significativos post estimulación propioceptiva a nivel cefálico.

Con este estudio se puede describir que hubo cambios significativos post estimulación propioceptiva a nivel hombros.

Con este estudio se puede describir que no hubo cambios significativos post estimulación propioceptiva a nivel ELAS.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Magee D. Orthopedic physical assessment. Quinta ed.: Elsevier Health Sciences; 2007.
2. Ceccaldi A, Moreau G. Bases bio-mécaniques de l'équilibration humaines et orthèses podologiques. París: Maloine; 1975.
3. Lacheretz M. Le pied bot de Talleyrand et son association à un syndrome de Marfan. En J. C. Le pied a travers l'histoire. París: Masson; 1991. p. 66-76.
4. Hu B, Shan X, Zhou J, Ning X. The effects of stance width and foot posture on lumbar Biomechanics. 2013 Diciembre: 311-316.
5. Miralles R, Miralles I. Biomecánica clínica de las patologías del aparato locomotor España: Elsevier; 2007.
6. Le Normand G, Percevault S. Plantilla ortopédica propioceptiva. París: Elsevier; 2001.
7. Richard D, Orsal D. Neurophysiologie, physiologie, cellulaire et systemes sensoriels. París: Dunod; 2000.

8. Palos D. Alineación normal y sus alteraciones. *Revista Médica Salud del Deporte y el Niño*. 2000; 3(8):p.6.
9. Nuñez-Samper M, Llanos L. *Biomecánica, medicina y cirugía del pie*. Segunda ed. España: Elsevier-Masson; 2007.
10. Uroz V. *Influencia de la cirugía percutánea en Hallux Valgus sobre las presiones plantares en dinámica*. Tesis Doctoral. Granada: Universidad de Granada, Departamento de Enfermería; 2008.
11. Buz Swanik C, Harner C, Lephard S, Driban J. "Neurofisiología de la rodilla". In Scott W. Insall & Scott. "Cirugía de la rodilla". Tercera ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2004. p 175-189.
12. Tironi JC. *Evaluación funcional propioceptiva de miembros inferiores en deportistas*. Licenciatura. Rosario: Universidad Abierta Interamericana, Febrero; 2009.
13. Starkey C, Brown SD, Ryan J. *Examination of orthopedic and Athletic injuries*. Tercera ed. Orlando: F.A. Davis Company; 2010.
14. Lin CF, Lee IJ, Liao JH, Wu HW, Su FC. Comparison of postural stability between injured and uninjured ballet dancers. *Am J Sports Med* 2011; 39: 1324-31.

15. Magee D. Ortopedia. Segunda ed. México: Interamericana-McGrawHill; 1996.
16. Braccialli LM, Vilarta R. Postura corporal: reflexões teóricas. *Fisioter Mov.* 2001 Abril-Septiembre; 14(1). p 65-71.
17. Carneiro PR. Reliability intra-and inter-examiner of the head postural assessment by computerized photogrammetry. *Fisioterapia e Pesquisa.* 2014 Marzo; 21(1). p 34-39.
18. Daza Lesmes J. Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humano: Editorial médica panamericana S.A.; 2007.
19. Ballesteros JJC. Lecciones de neuroanatomía clínica Sevilla: Editorial Universidad de Sevilla. Secretario de Publicaciones; 2005.
20. Flores Urbina A, Galicia Isasmendi S, Gómez Rivera G. El sistema vestibular: Aspectos generales y neurodesarrollo. Instituto de Fisiología, Laboratorio de Neurobiología; 2001.
21. Josa Bullich, S. Mecanorreceptores y sensibilidad propioceptiva de la rodilla. *Biomecánica*, 1996, vol. IV, núm. 6, p. 42-50.

22. Martín Nogueras A. Bases neurofisiológicas del equilibrio postural. Doctorado Neurociencias. Universidad de Salamanca, Biología Celular y Patología; 2004.
23. Huggare JA, Raustia AM. Head posture and cervicovertebral and craniofacial morphology in patients with craniomandibular dysfunction. *Cranio*. 1992 Jul; 10(3):173-7.
24. García de Paula e Silva Francisco Wanderley, Mussolino de Queiroz Alexandra, Díaz-Serrano Kranya Victoria. Alteraciones posturales y su repercusión en el sistema estomatognático. *Acta odontol. venez.* 2008 ; 46(4): 517-522.
25. Espinoza-Navarro Omar, Valle Samuel, Berrios Gastón, Horta Javier, Rodríguez Héctor, Rodríguez Manuel. Prevalencia de alteraciones posturales en niños de Arica -Chile. Efectos de un programa de mejoramiento de la postura. *Int. J. Morphol.* 2009; 27(1): 25-30.
26. Saavedra Mercado P, Coronado Zarco R, Chávez Arias D, Díez García MdP, León Hernández SR, Granados Rentería R, et al. Relación entre fuerza muscular y propiocepción de rodilla en sujetos asintomáticos. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación.* 2003; 15: 17- 23.
27. Purves D, Augustine G, Fitzpatrick D, Hall W, Lamantia A, Mcnamara J. *Neurociencia*. Tercera ed.: Medica Panamericana ; 2008.

28. Oña Sicilia A. Control y aprendizaje motor. Madrid: Síntesis Editorial; 2010.
29. Lephart S, Riemann B. The Role of proprioception in motor control and functional joint stability. *J Athl Train*. 2002; 37(1): 80–84.
30. Childs JD, Irrgang JJ. The language of exercise and rehabilitation. En DeLee JC, Drez D, Miller MD. Delee J, Drez D. The language of exercise and rehabilitation. *Orthop Sport Med*. 2003; 2: 319- 336.
31. Garrido J, Pineda Y, Piñeros A. Imbalance muscular como factor de riesgo para lesiones deportivas de rodilla en futbolistas profesionales. *Acta Colombiana de Medicina del Deporte*; 9 (1).
32. Avalos Ardila C, Berrio Villegas J. Evidencia del trabajo propioceptivo utilizado en la prevención de lesiones deportivas. [Monografía]. Medellín: Universidad de Antioquia, Instituto de Educación Física; 2007.
33. Thaluanna L, Pasini H, Collange L, Braun L, Franco de Moura R, Eliege de Souza M, Franco de Oliveira L, Santos C. Effect of different insoles on postural balance: a systematic review. *J Phys Ther Sci*. 2013; 25 (10): 1353- 56.
34. Rodrigues S, Montebelo M, Teodori R. Plantar force distribution and pressure center oscillation in relation to the weight and positioning of

school supplies and books in student's backpack. Rev. Bras. Fisioter. 2008; 12 (1): 43-48.

35. Díaz CA. Descripción de un sistema para la medición de las presiones plantares por medio del procesamiento de imágenes fase I. Revista EIA. 2006; 6: 43-55.
36. Gurney B, Milani J, Pedersen M. Role of fatigue on proprioception of the ankle. ASEP. 2000; 3 (1).
37. Li J, Xu D, Hoshizaki B. Proprioception of foot and ankle complex in young regular practitioners of ice hockey, ballet dancing and running. Research in Sports Medicine: An International Journal. 2009 Diciembre; 17(4).
38. Lorza G. La reeducación propioceptiva en la prevención y tratamiento de las lesiones en el deporte. En Souto-Camba S, Fernández Cervantes R. Libro de ponencias y comunicaciones / VII Jornadas Nacionales de Fisioterapia del Deporte, A Coruña, 23, 24 y 25 de octubre de 1998. La Coruña: Universidade da Coruña, Servicio de Publicaciones; 1999. p. 107-120.
39. Andrew B, Dodt E. The deployment of sensory nerve endings at the knee joint of the cat. Acta physiologica. 1953; 28 (4): 287-296.

40. El pie calzado: Guía para el asesoramiento en la selección de calzado para plantillas [Monografía en internet]. Valencia: Instituto de biomecánica de Valencia [Acceso el 19 de noviembre de 2017]. Disponible en: https://previa.uclm.es/profesorado/xaguado/ASIGNATURAS/BTD/4-Apuntes/Tema01/calzado_plantillas.pdf
41. Almeida JS, Filho GC, Pastre CM, Padovani CR, Martins RADM. Comparison of plantar pressure and musculoskeletal symptoms with the use of custom and prefabricated insoles in the work environment. *Rev Bras Fisioter*, São Carlos. 2009; 13 (6); 542-548
42. Gagey P.M., Weber B. Entrées du système postural fin. Paris: Masson; 1995.
43. Runco A, Lanzarini L. 10025 Herramientas de software aplicadas a la educación física: objeto de aprendizaje Kinovea. TE&ET La Matanza. 2017. p. 122-32.
44. Puig-Diví A, Padullés-Riu JM, Busquets-Faciaben A, Padullés-Chando X, Escalona-Marfil C, Marcos-Ruiz D, .Validity and Reliability of the Kinovea Program in Obtaining Angular and Distance Dimensions. *Preprints*. 2017;
45. Shereen H. Elwardany, Wadida H. El-Sayed, Mohammad F. Ali. Reliability of Kinovea Computer Program in Measuring Cervical Range of Motion in Sagittal Plane. *OALib*. 2015; 2: 1-10.

46. Shereen H. Elwardany, Wadida H. El-Sayed, Mohammad F. Ali. Validity of Kinovea Computer Program in Measuring Cervical Range of Motion in Frontal Plane. *Med. J. Cairo Univ.* 2016; 84 (1): 579-587.
47. Navarro G. Trabajo de propiocepción de hombro. Una orientación práctica. *Apunts Med Esport.* 2003; 38 (142): 17-26.
48. Araguas C, Corbi F, Vergés C. Importancia de la sensibilidad plantar en la regulación del control postural y del movimiento: revisión. *Apunts Med Esport.* 2017; 52: 149-58.
49. Silván E. Plantillas exteroceptivas y su influencia emocional [Tesis]. Universitat de Barcelona; 2017.
50. Wilson M, Rome K, Hodgson D, Ball P. Effect of textured foot orthotics on static and dynamic postural stability in middle-aged females. *Gait Posture.* 2008; 27(1): 36-42.
51. Lin CW, Su FC, Lin CF. Influence of ankle injury on muscle activation and postural control during ballet grand plié. *J Appl Biomech.* 2014 Feb; 30(1): 37- 49.
52. Karakaya M, Rutbil H, Akpınar E, Yildirim A, Karakaya İ. Effect of ankle proprioceptive training on static body balance. *J. Phys. Ther. Sci.* 2015; 27: 3299 -02

53. Dispenza F, De Stefano A. Textbook of vertigo diagnosis y management. *Int Tinnitus J.* 2012; 17(2):111.
54. Brandt T. *Vertigo, its multisensory syndromes.* 2 ed. New York. Springer. 2003.
55. Chen H, Nigg B, Hulliger M, de Koning J. Influence of sensory input on plantar pressure distribution. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 1995 Jul; 10(5): 271-274.
56. Diener H, Dichgans J, Guschlbauer B, Mau H. The significance of proprioception on postural stabilization as assessed by ischemia. *Brain Res.* 1984; 296 (1):103-9.
57. Zabjek KF, Leroux MA, Coillard C, Martinez X, Griffet J, Simard G, Rivard CH. Acute postural adaptations induced by a shoe lift in idiopathic scoliosis patients. *Eur Spine.* 2001;10(2):107-113.
58. Bricot B. Postura normal y posturas patológicas. *Rev IPP.* 2008; 1(2):1-1

9. ANEXOS

9.1. Anexo 1

Consentimiento informado

Santiago

Fecha _____

Yo _____

Rut _____ N° _____ Acepto someterme

voluntariamente a este proyecto de investigación llamado “Cambios observados en la postura post estimulación propioceptiva en el pie de mayor carga” realizado en el Centro de Atención Kinésica, ubicado en Walker Martínez #1360 Campus La Florida, aceptando que mis resultados sean utilizados en la investigación, protegiendo mi identidad en todo momento, siendo informado de todo lo correspondiente a esta. Además, entiendo que puedo desistir de participar en el momento que yo estime pertinente.

Firma

9.2. Anexo 2

CUESTIONARIO DE PERCEPCIÓN GLOBAL DE ESTADO

Instrucciones

Estimado Sr. (a):

Las preguntas en este Cuestionario se refieren a los sentimientos y pensamientos que has tenido durante el último mes.

Marca con una "X" en el casillero aquella opción que exprese mejor tu situación actual, teniendo en cuenta el último mes. Para cada pregunta coloca sólo una opción.

Responde lo más rápido posible.

Muchas gracias por su colaboración.

	Nunca	Casi Nunca	De vez en cuando	Frecuentemente	Casi siempre
1. En el último mes, ¿Has podido dormir las horas necesarias?					

Marca con una "X" en el casillero aquella opción que exprese mejor tu situación actual, teniendo en cuenta el último mes. Para cada pregunta coloca sólo una opción.

Responde lo más rápido posible.

	Nunca	Casi Nunca	De vez en cuando	Frecuentemente	Casi siempre
1. En el último mes, ¿Te has sentido molesto a causa de alguna situación inesperada?					
2. En el último mes, ¿Te has sentido incapaz de controlar hechos importantes en tu vida?					
3. En el último mes, ¿Te has sentido continuamente tenso?					
4. En el último mes, ¿Resolviste de manera exitosa las discusiones desagradables en tu vida?					

	Nunca	Casi Nunca	De vez en cuando	Frecuentemente	Casi siempre
5. En el último mes, ¿Sentiste que enfrentaste exitosamente los cambios importantes que estaban ocurriendo en tu vida?					
6. En el último mes, ¿Confiaste en tu capacidad para manejar tus problemas personales?					
7. En el último mes, ¿Sentiste que las cosas te estaban resultando como tu querías?					
8. En el último mes, ¿Encontraste que no podías resolver todas las situaciones que tenías que enfrentar?					
9. En el último mes, ¿Has podido controlar los hechos desagradables de tu vida?					
10. En el último mes ¿Sentiste que estabas colapsado con las situaciones que te ocurrieron?					
11. En el último mes, ¿Te has sentido molesto por situaciones que estaban fuera de tu control?					
12. En el último mes, ¿Te has encontrado pensando en las situaciones que tienes que resolver?					
13. En el último mes, ¿Has sido capaz de manejar tu tiempo según tus propias necesidades?					
14. En el último mes, ¿Sentiste que los problemas se te habían acumulado?					

9.3. Anexo 3. Método de evaluación

Evaluación del pie de mayor carga mediante podoscopio.



Fotogrametría.



