

# TIPOLOGÍA DE LA REGIÓN PLANTAR, INFLUYENTE EN LA ACTIVIDAD FÍSICA, DE LOS DEPORTISTAS EN FORMACIÓN DEL CLUB NORTE PATÍN EN LÍNEA DE LA CIUDAD DE CÚCUTA

## RAFAEL ENRIQUE LOZANO ZAPATA

Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.  
Profesor Universidad de Pamplona.  
Grupo de Investigación: Ciencias del Movimiento Humano Universidad de Pamplona  
[kikeloz@yahoo.com](mailto:kikeloz@yahoo.com)

## YEHISON BARAJAS RAMON

Magister en Ciencias de la Actividad física y del Deporte.  
Profesor Universidad de Pamplona.  
Grupo de Investigación: Ciencias del Movimiento Humano.  
[veveico5@hotmail.com](mailto:veveico5@hotmail.com)

## RESUMEN

La medición y estudio de las estructuras del cuerpo humano y su incidencia en el rendimiento deportivo, se ha consolidado como una gran área de estudios en las ciencias aplicadas a la actividad física y el deporte. En mención a lo anterior, la presente investigación surgió con el objetivo de conocer indicadores tipológicos de los deportistas de patinaje de carreras del club Norte Patín de la ciudad de Cúcuta. Para ello, se aplicó un estudio de la huella plantar siguiendo el protocolo de Hernández Corvo. La población de estudio estuvo conformada por 15 deportistas de ambos sexo perteneciente al Club Norte Patín, divididos en 3 grupos: dos de sexo femenino discriminados por la edad, donde el primer grupo está conformado por 7 patinadores con un promedio de edad de 7.7 años; el segundo con 5 patinadores con un promedio de 12 años, y el tercer grupo, de sexo masculino con 3 patinadores con un promedio de edad de 7.7 años.

Las pruebas aplicadas permitieron establecer el estudio de índice tipológico de pie (Hernández Corvo, 1987) de la población objeto de estudio. La implementación de análisis estadístico posibilitó conocer el comportamiento de las variables a nivel individual y de grupo por sexo; adicionalmente, comparar los resultados de variables de estudio entre los grupos evaluados en busca de establecer diferencias significativas entre las mismas. Se ofrece a la comunidad académica los resultados obtenidos y los protocolos de medición implementados, para su uso y difusión con fines de contribuir en el dispendioso y complejo proceso del entrenamiento deportivo.

**Palabras Claves:** Biomecánica, tipología de pie, patinaje.

TYPOLOGY OF PLANTAR REGION, INFLUENTIAL IN PHYSICAL ACTIVITY, OF ATHLETES IN CLUB FORMATION IN LINE SKATE NORTH CITY CUCUTA.

## ABSTRACT

The measurement and study of the structures of the human body and its effect on athletic performance, has become a major field of study in applied sciences to physical activity and sport. In reference to the above, this research emerged with the aim of knowing typological indicators of speed skating athletes North Skating Club of Cucuta. For this, we applied a foot print study protocol Hernandez following Corvo.

.....  
*Artículo recibido 24 de febrero del 2012 y aceptado para su publicación el 18 de mayo del 2012.*

*Se considera un artículo T 1 de Investigación científica y tecnológica*

The study population consisted of 15 athletes of both sexes belonging to the North Skating Club, divided into three groups: two female discrimination by age, where the first group had a mean age of 7.7 years, the second of 12 and the third group of male sex with an average age of 7.7 years. The tests applied study allowed to establish standing typological index (Hernández Corvo, 1987-92) of the study population.

The implementation of statistical analysis allowed knowing the behavior of the individual-level variables and grouping sex. Additionally, comparing the results of the study variables between groups evaluated for establishing significant differences between them. It provides the academic community and results measurement protocol implemented for use and dissemination purposes contribute to the consuming and complex process of sports training.

**Keywords:** Biomechanics, type of foot, skating.

## 1. INTRODUCCIÓN

El patinaje de carreras es un deporte que en la última década ha evolucionado enormemente, y más aun cuando Colombia es potencia mundial, logrando en los últimos torneos mundiales, ser el campeón durante 8 años consecutivos. Pero desafortunadamente en cuanto a publicaciones o estudios científicos conducentes a mostrar las causas de este gran nivel y parámetros que muestren el camino para los futuros deportistas de nuestro país (quienes tienen un gran reto en superar todo lo logrado a nivel internacional hasta el momento), no ha sido claro. De esta manera se ve la necesidad de estudiar científicamente el patinaje de carreras, a través de todos los protocolos y herramientas tecnológicas, con las cuales se cuenta en esta época, para desarrollar nuevas metodologías, estrategias y herramientas útiles con el fin de realizar una adecuada formación, de tal manera que en el proceso del alto rendimiento se puedan optimizar y seguir logrando las satisfacciones que ha dado este deporte para Colombia a nivel Internacional. (Lozano, R.E. 2005). De esta manera en el deportista, a lo largo de su preparación, desde el proceso de iniciación hasta lograr un alto nivel de desempeño deportivo, se dan modificaciones estructurales que tienen alto impacto en el deporte, como el aumento de la masa y de la fuerza muscular, por lo que estas características, en esta disciplina deportiva, contribuyen al aumento de riesgo de lesiones, pese a no existir contacto físico, como en otros deportes; pero la sobrecarga de peso a la que son sometidos los deportistas, e induce a que las mismas se presenten; de igual manera, están presentes otros factores como los errores en la técnica y la actitud postural. (Gómez y cols., 2007).

Estos cambios posturales, producidos por el desplazamiento del centro de gravedad, bien por fuerzas externas o por movimientos deliberados, están a su vez controlados por los reflejos posturales (Ramos P.C y col., 2009), y más cuando en el patinaje de carreras se debe soportar la posición del cuerpo, al desplazarse

con los patines, bien sean de tipo recreativo o profesional; las presiones que se ejercen sobre los pies es bastante grande; de esta manera se debe tener una buena región plantar para soportar la ejecución de la técnica del patinaje con los patines y desarrollar una adecuada técnica deportiva.

Por estos motivos se ve la necesidad de estudiar el pie, el cual es muy importante para soportar la ejecución de la técnica deportiva del patinaje de carreras, pues se encuentra conformado por un sistema óseo, articular y muscular que actúan en conjunto para poder dar la rigidez necesaria con el fin de soportar las cargas del cuerpo y la flexibilidad para el movimiento de la marcha, y La-de esta manera no sufrir ningún tipo de lesión el cual afecte la técnica deportiva.

## 2. DESARROLLO METODOLÓGICO

### *Bases conceptuales. Pie y estudio de la huella plantar*

Al igual que la mano, el pie presenta una clasificación denominada tarso, metatarso y dedos. Está conformado por 26 huesos: los siete huesos del Tarso (cuneiforme -1er, 2do y 3er – escafoides, cuboideos, astrágalo y calcáneo) que conforman el talón y el dorso del empeine. Los cinco huesos metatarsianos paralelos forman la parte frontal del empeine, extendiéndose hacia la parte delantera del pie para formar la prominencia metatarsiana. Los dedos - en la parte más distal- están constituidos por catorce falanges más pequeñas; el dedo "gordo" está formado por dos huesos, y los restantes tienen tres huesos cada uno. (Hernández Guerra, 2006) (Figura 1).

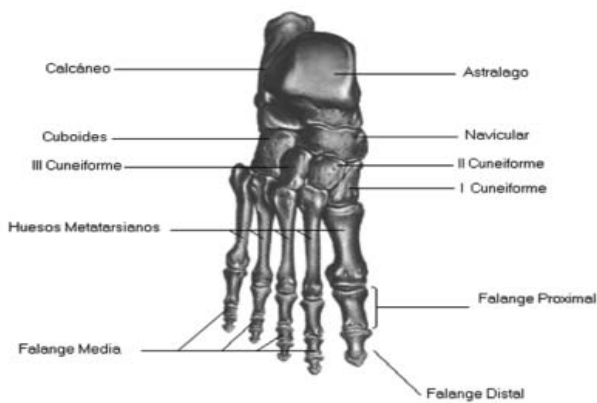


Figura 1. Anatomía del pie

Todos los huesos están conectados a través de ligamentos, bandas de tejido conectivo; el ligamento plantar se extiende desde el hueso del empeine hasta los metatarsianos, manteniendo unidos a todos los huesos en su lugar; por lo tanto, es uno de los más importantes dentro de la configuración morfológica del pie. Los movimientos del pie están controlados por los músculos de la pierna (Hernández Guerra, 2006).

Según Hernández Corvo (1989), citado por Hernández Guerra (2006), los huesos tarsianos y metatarsianos forman los dos arcos del pie: el arco plantar va desde el empeine hasta la prominencia metatarsiana; por lo general, sólo se pone en contacto con el suelo por sus extremos y el arco metatarsiano que atraviesa la prominencia metatarsiana. Con la capa gruesa de tejido graso que se encuentra bajo la planta del pie, los arcos flexibles amortiguan la presión y los golpes producidos al andar o saltar. (Figura 2)

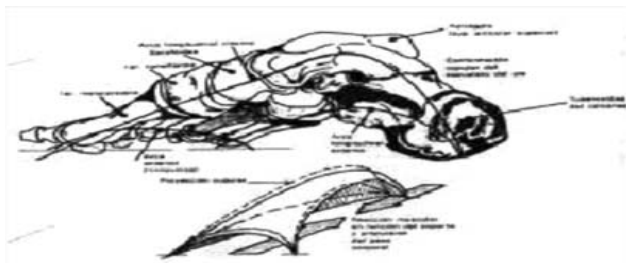


Figura 2. Representación del carácter cupuligrado del pie. Hernández (1987).

Esta conformación, describe tres arcos funcionales:

1er arco: arco mayor o arco longitudinal interno del pie. Está integrado de atrás hacia delante por el calcáneo, astrálego, escafoides, 1er. cuneiforme, 1er. metatarsiano.

2do Arco: arco menor longitudinal o arco longitudinal externo del pie. Está integrado de atrás hacia delante por el calcáneo, cuboides y el 5to metatarsiano.

3er Arco anterior: arco transverso del pie. Está organizado por la cabeza de los metatarsianos 1ro al 5to.

Tipología de pie. Según lo plantea Hernández Corvo (1987), la organización esquelética, sus particularidades e incluso, los accidentes óseos, están subordinados al carácter de la especialización para el soporte de carga y para garantizar la traslación del sistema.

El “puente” se adapta a cada movimiento que realiza el cuerpo humano, como, por ejemplo, cuando se apoya el peso corporal, la curvatura de éste disminuye estirándose el pie; además de esta función de apoyo, actúa como un amortiguador para facilitar el sistema de marcha.

Es importante, entonces, tener presente que actividades con ciertas intensidades o de modos irregulares pueden propender a lesiones o modificaciones en la estructura de soporte, lo cual determina, en consecuencia, el apoyo plantar, ya que la conformación cupular del pie se ajusta de acuerdo a las acciones a la que se somete éste (Hernández Corvo, 1987).

En el pie plano, se presenta un aplanamiento de la bóveda longitudinal del pie a causa de una debilidad de los músculos cortos de la planta del pie (tensores plantares) y de algunos músculos largos del pie. Esta patología es uno de los problemas ortopédicos más frecuentes y suele producirse por una insuficiencia crónica de movimiento (Weineck, 2004).

Este tipo de pie lleva a alteraciones, en consecuencia por la deformidad que se presenta en la parte interna del pie, como dolores en los pies y región posterior de las rodillas, cansancio, sensación de calambres (Pérez, 2008), derivando secuelas nefastas en el bienestar morfológico del sujeto que lo padece.

Por otra parte, el pie cavo es otra alteración del arco del pie donde hay aumento de la bóveda plantar con características congénitas y adquiridas; entre éstas últimas están, por ejemplo, lesiones en el sistema nervioso central (por ej. accidentes vasculares); las llamadas periféricas son debidas a lesiones nerviosas aisladas, que en su inmensa mayoría son de tipo traumático, que si no se le da el respectivo tratamiento, traerá un aumento de la deformidad del pie, callos plantares, dolor y dificultades para realizar de pie labores de forma continuada, con una tendencia a la agudización (Gonzalez 2006).

**Valoración del Tipo de Pie. Método HERZCO.** Con la impregnación de la huella plantar –planto grama- se puede establecer la tipología del pie, una técnica muy sencilla y confiable que será aplicada para establecer el tipo de pie de los sujetos que participarán en la investigación a través del método HERZCOR.

Este método consiste en trazar unos puntos sobre el registro de la huella plantar y sobre ellos, después, se trazarán líneas con la ayuda de la escuadra y regla. Aguado describe el método Herzcor de la siguiente forma:

Se marcan los puntos 1 y 1' y se hacen pasar por ellos el trazo inicial (Figura 3)



Figura 3. Punto 1 y 1'

Se marcan los puntos 2 y 2' y se hacen pasar por cada uno de ellos líneas perpendiculares al trazo inicial. El punto 2 no tiene por qué pasar por el primer dedo, sino por el que sobresalga más (Figura 4).

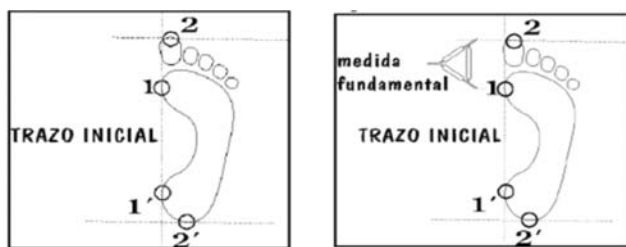


Figura 4. Punto 2 y 2'.

En el trazo inicial se marca tantas veces como quepa la medida fundamental (MF). Se hacen pasar líneas perpendiculares al trazo inicial por los lugares donde se acaban las medidas fundamentales. A su vez, respecto a estas líneas, se trazan perpendiculares por los puntos más extremos de la huella (Figura 5)

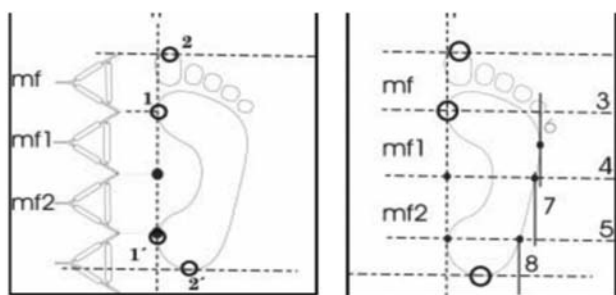


Figura 5. Trazos para hallar la medida fundamental

Se marca el punto y la línea 9, que pasan por el lugar de la huella más externo, en el borde interno, entre las líneas 4 y 5. Se marca X (Anchura del antepié), y (Anchura del mediopié) y la anchura del talón; para ello se toma como referencia la línea 2. (Figura 6)

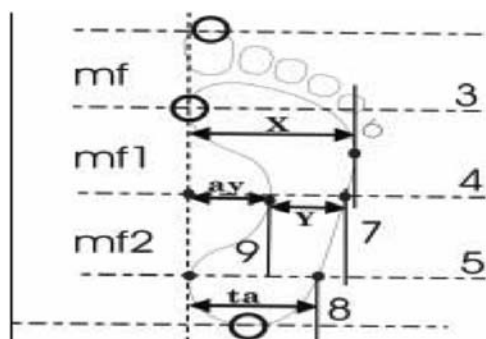


Figura 6. Localización X, Y, ay y ta.

Con los valores de X y Y se aplica la formula:

$$\%X = \left( \frac{X-Y}{Y} \right) * 100$$

Con el valor del % de X se realiza la valoración del tipo de pie, de acuerdo con la clasificación presentada en la Tabla 1.

%X	Clasificación
0-34	Pie plano
35-39	Pie plano normal
40-54	Pie normal
55-59	Pie normal cavo
60-74	Pie cavo
75-84	Pie cavo fuerte
85-100	Pie extremo

Tabla 1. Clasificación del tipo de pie de acuerdo al valor de %X (Hernandez, Corvo, 1987)

**El pie, importancia y relación con la actividad física.**

En los diferentes avances científicos, fundamentados en la antropología, anatomía comparada, biomecánica, filosofía y ortopedia entre otras ciencias, se ha afirmado la teoría de la evolución del hombre, evidenciando que el trabajo fue factor fundamental en la transformación.

En este proceso evolutivo se considera la importancia de las manos y sus cambios estructurales, pero estos desarrollos están fundamentados en una secuencia de cambios a nivel de la estructuración de la articulación atlanto – occipital, la conformación de curvaturas compensantes de la columna vertebral, el desarrollo del sector del resorte bípodo y la conformación de la cintura inferior o pélvica. Este criterio del Dr. Hernández Corvo, originó en buen grado la bipedestación estable, conformando una base para el desarrollo del SNC, que facilitó la relación neuromuscular básica para el desarrollo de la motricidad, pensamiento y lenguaje articulado; además la conformación cupular del pie (Negrin 2001).

La evolución y desarrollo del hombre desde la filogenia, donde se originaron cambios en la especie desde sus orígenes, y en la ontogenia, por los cambios sucesivos desde su formación embrionaria hasta la muerte, es importante destacar las transformaciones estructurales y funcionales, donde el pie como base general de sustentación, es una obra casi perfecta de la ingeniería humana. El esqueleto del pie está conformado por un complejo sistema óseo, más uno articular y muscular (Negrin 2001).

Según Hernández Corvo 1996, citado por Negrin 2001, cuando se habla de la base de sustentación general del sistema, se hace referencia a los pies. El hombre está clasificado a partir de la configuración del pie dentro del grupo de los plantígrados, que se apoyan completamente con los dedos y planta, para trasladarse a su vez usa las extremidades inferiores. Partiendo de los preceptos de configuración de los tipos de pie y su incidencia en la práctica deportiva, es importante realizar análisis de diversos estudios, donde se logra demostrar que el ejercicio de fuerza regular incrementa la densidad ósea en jóvenes, preparando por tanto el esqueleto para resistir los rigores de la actividad física a lo largo de la vida. Se necesita saber cuál es el estado de maduración del niño para adecuar las cargas de entrenamientos hasta intensidades no lesivas.

Al realizar comparaciones entre los estudios del Dr Hernández Corvo (2000), coinciden en la estructura funcional del pie, partiendo inclusive por el alto índice de lesiones en estudios

que presentan un bajo porcentaje de pie normal, lo que amerita desde un análisis estructural biomecánico del movimiento, de la estructura morfológica y del tipo y uso de calzado utilizado, con el objeto de tomar las medidas pertinentes relacionadas con la práctica deportiva en todas sus dimensiones en aprovechamiento al máximo de las potencialidades y capacidades del sujeto objeto de análisis.

Los entrenadores pueden analizar el desgaste de los zapatos y tener una idea aproximada de la forma y uso que han tenido, considerando a su vez que un deportista de altos logros no puede competir o entrenar con un tipo de calzado desgastado en forma total o parcial. El desgaste irregular del calzado llega a condicionar cambios perjudiciales en los mecanismos cupulares y del resto del sistema, lo que amerita un tipo de diseño y construcción a criterios científicos sobre la comodidad o tipo de disciplina practicada

El sistema cupular por sobrecarga y por exceso de relajamiento provoca ángulos de ablandamiento, debilidad en las estructuras esqueléticas y articulares, específicamente modificaciones típicas a nivel de la pronación astragalina, de la abducción del primer y segundo dedo, caída del metatarso, amplitud de la radial anterior correspondiente al arco transversal y tendencia de incremento de la longitud del pie, entre otras.

#### TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO

Siguiendo a Hernández Sampieri (2004), el presente estudio tiene un enfoque cuantitativo, ya que la utilización del análisis estadístico fue imprescindible para la consecución de los objetivos propuestos. De acuerdo al alcance, la investigación es de tipo descriptiva, desarrollada bajo la toma de datos en dos tiempos, permitiendo caracterizar las variables podométricas de los deportistas en formación, patinadores del Club Norte Patín de la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander.

La población objeto de estudio estuvo conformada por 15 deportistas del Club de Patinaje Norte Patín, de la ciudad de Cúcuta, de sexo masculino y femenino, escogidos de forma intencionada, según los criterios de inclusión contemplados en el presente estudio.

Las Tabla 2, 3 y 4, exponen la información macroantropométrica de los Deportistas por género, de los deportistas participantes en la investigación, pertenecientes al Club Norte Patín de la ciudad de Cúcuta.

DEPORTISTAS	EDAD	TALLA(mt)	MASA (kg)	IMC
1	6	1,13	19,4	15,2
2	6	1,15	19,9	15,0
3	8	1,30	37,1	22,0
4	8	1,31	28,3	16,5
5	8	1,39	31,4	16,3
6	9	1,47	42,2	19,5
7	9	1,29	27,1	16,3
<b>PROMEDIO</b>	<b>7,7</b>	<b>1,29</b>	<b>29,3</b>	<b>17,2</b>
<b>SD</b>	<b>1,3</b>	<b>0,1</b>	<b>8,4</b>	<b>2,5</b>

Tabla 2. Características macroantropométricas sexo femenino, edad entre 6 y 9 años

DEPORTISTAS	EDAD	TALLA(mt)	MASA (kg)	IMC
1	10	1,45	36,1	17,2
2	10	1,42	54,7	27,1
3	10	1,46	36,8	17,3
4	15	1,55	51	21,2
5	15	1,65	54,3	19,9
<b>PROMEDIO</b>	<b>12</b>	<b>1,51</b>	<b>46,6</b>	<b>20,5</b>
<b>SD</b>	<b>2,7</b>	<b>0,1</b>	<b>9,4</b>	<b>4,1</b>

Tabla 3. Características macroantropométricas sexo femenino, edad entre 10 y 15 años

DEPORTISTAS	EDAD	TALLA(mt)	MASA (kg)	IMC
1	5	1,18	27,4	19,7
2	9	1,33	39,5	22,3
3	9	1,32	34	19,5
<b>PROMEDIO</b>	<b>7,7</b>	<b>1,3</b>	<b>33,6</b>	<b>20,5</b>
<b>SD</b>	<b>2,3</b>	<b>0,1</b>	<b>6,1</b>	<b>1,6</b>

Tabla 4. Características macroantropométricas sexo masculino, edad entre 5 y 9 años

**Criterio de selección.** Como criterio de selección se tuvo en cuenta:

Deportistas un mínimo de 6 meses de tiempo de práctica del patinaje de carreras.

Deportista que había cumplido el volumen de entrenamiento hasta el momento de las pruebas (fase competitiva).

Sujetos que decidieron participar voluntariamente en el presente estudio y que hayan firmado el consentimiento informado.

Como criterio de exclusión se estableció:

Sujetos que no cumplieran con los criterios de inclusión.

Deportistas que no estaban en condiciones fisiológicas para aplicarse las mediciones podométricas y/o a los cuales no se aplicó la segunda valoración.

#### MÉTODO Y TÉCNICAS

A quince deportistas divididos por edad en 3 grupos: 2 de sexo femenino y 1 de sexo masculino, se les aplicó dos protocolos de evaluación iguales en el pretest y posttest desarrollados por Acero (2002) que consiste en un acercamiento científico que permite describir al deportista morfológicamente. Esta valoración morfológica consiste que a cada uno de los deportistas se le realiza una valoración para determinar el tipo de pie mediante el estudio de las huellas plantares (derecha e izquierda), utilizando la técnica de aplicación de alcohol en la planta del pie, apoyándolo en papel especial (papel para fax) sobre una superficie plana; se utiliza el método de Hernández Corvo, (1999) denominado Herzco, (Figura 7) determinando el porcentaje de  $x$  (% $x$ ), el cual valora el tipo de pie según el resultado obtenido entre la relación porcentual de la anchura metatarso-falángica ( $x$ ) y la anchura de la bóveda plantar ( $y$ ), y clasificándolo de la siguiente manera: Plano(0 – 34,9), plano-normal (35 – 39%), pie normal (40 – 54,9%), normal-cavo (55

-59,9%), cavo (60-74,9%), cavo-fuerte (75-84,9), cavo-extremo (85-100%). Luego de los trazos aplicados en los puntos específico de la huella plantar antes descritos, se aplicó la formula:

$$\%X = \left( \frac{X-Y}{Y} \right) * 100$$



**RESULTADOS**

En el presente estudio, se completaron las evaluaciones de los patinadores con el estudio de la huella plantar mediante el método HERZCO, permitiendo el hallazgo de los resultados expresados en la tabla 5.

PRETEST		PIE DERE		PIE IZQ	
PATINADOR	%	P. D	%	P. IZ	%
P1	17	P	22	P	
P2	52	N	57	NC	
P3	65	C	52	N	
P4	53	N	54	N	
P5	57	NC	54	N	
P6	64	C	61	C	
P7	21	P	26	P	
PROMEDIO	47	N	47	N	
SD	20		16		

POSTES		PIE DERE		PIE IZQ	
PATINADOR	%	PIE	%	PIE	%
P1	68	C	56	NC	
P2	60	C	64	C	
P3	53	N	38	FN	
P4	56	NC	56	NC	
P5	57	NC	65	C	
P6	71	C	67	C	
P7	79	CF	73	C	
PROMEDIO	63	C	60	C	
SD	9,5		11		

Tabla 5. Datos de la huella plantar pretest y postest patinadores sexo femenino de 6 a 9 años

	NORMAL
	PLANO
	CAVO
	NORMAL CAVO
	PLANO NORMAL
	CAVO FUERTE

En la tabla del pre-test se resalta que no se encontró una diferencia significativa entre el %X, en ninguno de los dos pies (izquierdo y derecho) de manera individual; destacando un tipo de pie normal a nivel grupal tanto en el derecho como en el izquierdo.

Comparando la tabla del pre-test vs pos-test se observa un aumento significativo del %X y que presenta variación en las

categorizaciones de pie a excepción del patinador 3, que, ó caso contrario, disminuyo su porcentaje, incidiendo directamente con el promedio grupal y llevándolo de pies normal a tipos de pie cavo por su aumento en el %X. (Gráfico 1)

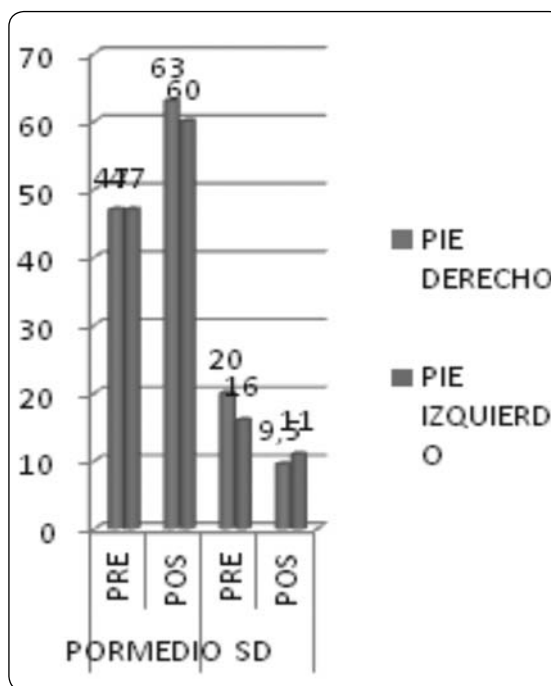


Gráfico 1. Promedio pre y pos test patinadores; sexo femenino de 6 a 9 años

Las graficas 1, 2 y 3 muestran la prevalencia de los pies en términos porcentuales de una manera grupal.

PRE TEST		PIE DERE		PIE IZQ	
PATINADOR	%	P. D	%	P. IZ	%
P1	67	C	71	C	
P2	55	NC	47	N	
P3	30	P	23	P	
P4	62	C	50	N	
P5	54	N	45	N	
PROMEDIO	54	N	47	N	
SD	14		17		

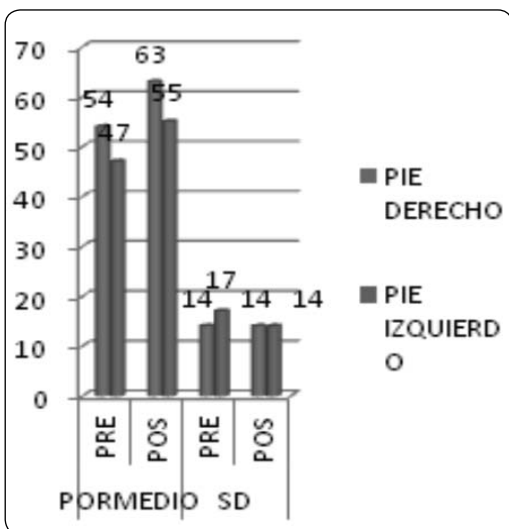
  

PRETEST		PIE DERE		PIE IZQ	
PATINADOR	%	P. D	%	P. IZ	%
P1	84	CF	75	CF	
P2	59	NC	55	NC	
P3	45	N	35	FN	
P4	67	C	56	NC	
P5	62	C	54	N	
PROMEDIO	63	C	55	NC	
SD	14		14		

Tabla 6. Datos de la huella plantar pre test y pos test; patinadores sexo femenino, de 10 a 15 años

En el segundo grupo la tabla del pre test muestra que el %X no varia significativamente, en ninguno de los dos pies (izquierdo y derecho) por estudios de caso; se destaca un tipo de pie normal a nivel grupal, tanto en el derecho como en el izquierdo.

Comparando la tabla del pretest vs pos test, se observa un aumento significativo del %X variando las categorizaciones de pie, e incidiendo directamente con el promedio grupal al llevarlo de pie normal a tipos de pie cavo derecho y normal cavo izquierdo por su aumento en el %X.



Gráfica 2. Promedio pre y pos test patinadores; sexo femenino de 10 a 15 años

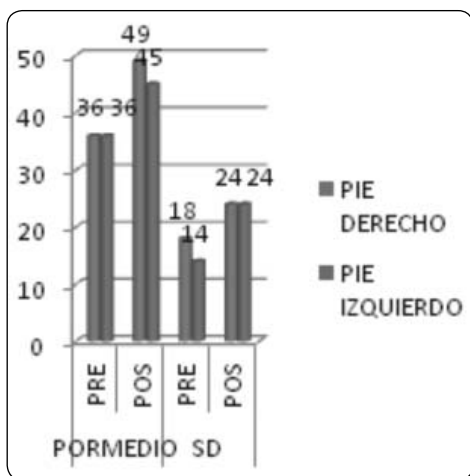
PRE TEST	PIE DERE		PIE IZQ	
PATINADOR	%	P. D	%	P. IZ
P1	27	P	35	P
P2	51	N	40	N
P3	50	N	50	N
PROMEDIO	36	P	36	P
SD	18		14	

PRE TEST	PIE DERE		PIE IZQ	
PATINADOR	%	P. D	%	P. IZ
P1	59	NC	37	P
P2	69	C	68	C
P3	54	N	59	NC
PROMEDIO	49	N	45	N
SD	24		24	

Tabla 7. Datos de la huella plantar pre test y pos test; patinadores sexo masculino de 5 a 9 años

En el grupo de patinadores masculinos, la tabla del pretest muestra que el %X no varía significativamente, en ninguno de los dos pies (izquierdo y derecho) por estudios de caso; destacando un tipo de pie planonormal a nivel grupal tanto en el derecho como en el izquierdo.

Comparando la tabla del pretest vs posttest, se observa un aumento significativo del %X variando las categorizaciones de pie, e incidiendo directamente con el promedio grupal, que lleva de pies plano normal a tipos de pie normal por su aumento en el %X.



Gráfica 3. Promedio pre y pos test; patinadores sexo masculino de 5 a 9 años

## DISCUSIÓN

Es de suma importancia y relevante implementar medidas que, por lo general, suelen ser sub-valoradas o poco adoptadas, pero que son de gran importancia y de un costo muy bajo, como es el caso del estudio de la huella plantar. Gracias a ésta, en el estudio se logró identificar a sujetos con pie cavos que manifestaban dolor; por lo tanto, se recomendó una valoración más detallada por el especialista, con el objeto de diagnosticar posibles patologías somáticas asociadas a esta tipología de pie y así poder implementar el posible tratamiento fisioterapéutico de acuerdo a la condición encontrada, con la finalidad de evitar las retracciones musculares, mantener la flexibilidad del antepié y retropié y estimular la propioceptividad para disminuir la inestabilidad externa. Asimismo, se recomendó que, para casos graves, en los que hay dolor y posibles contracturas, el tratamiento pueda ir encaminado a relajar los músculos mediante termoterapia con baños de parafina, masaje descontracturantes, movilizaciones pasivas del pie con estiramientos de la aponeurosis plantar y ligamentos plantares, así como ejercicios isométricos de interóseos, lumbricales, y del tríceps (Hardez 2000).

No obstante, la técnica del patinaje de carreras es determinante para el buen desempeño deportivo, entendiendo que la técnica de recta es totalmente diferente a la técnica de curva; por estas razones, las presiones que se ejercen sobre el pie, al momento de desarrollar la técnica deportiva, son diferentes e influyentes al momento desplazar el patín; de esta manera es conducente a la alteración de la región plantar al comparar los resultados en pre-esfuerzo con el post-esfuerzo, del presente estudio; de igual manera sucedió con el estudio desarrollado por Acero, 2010, donde al analizar la huella plantar de acuerdo a la ejecución de la técnica deportiva, obtuvo cambios; esto, debido a la ejecución de los movimientos tan compleja para el patinaje y la presiones que se ejercen sobre el pie con el patín, al momento de realizar la técnica del patinaje tanto en curva como en recta, lo que condujo a encontrar en todos los patinadores evaluados un tipo de pie normal; hay que tener presente que el estudio desarrollado por Acero, fue con patinadores de muchos años de entrenamiento en esta disciplina deportiva y años de experiencia en la competición tanto a nivel nacional como internacional, hecho que trasciende luego de un largo proceso de preparación para este deporte, como lo es el patinaje de carreras.

Al observar los cambios producidos con los diferentes deportistas del Club Norte Patín, al momento de realizar el pre-test y compararlo con el post-test, podemos asumir que esto es debido a las fuerzas ejercidas durante el esfuerzo físico, propias de esta disciplina deportiva por la posición, la alteración del centro de masa y la fuerza que se emplea en miembros inferiores; esto nos indica que para poder efectuar una adecuada técnica sin sufrir algún tipo de lesión y más aun efectuar un mal procedimiento técnico durante el entrenamiento o competición, se puede conllevar a sufrir fácilmente un tipo de lesión.

## CONCLUSIONES

La valoración de la huella plantar determinó que el tipo de pie que predominó en todos los deportes fue normal:normal cavo y cavo. Se hallaron casos de pie cavo extremo y fuerte que reportaban síntomas de dolor, sobre todo, post-sesión de entrenamiento. Se recomendó remitirse al especialista y ejercicios terapéuticos para paliar estos síntomas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ACERO, José. Cineantropometría. Cali: Faid Editores, 2002, 141-144.
- ACERO, José; ALBARRACIN, Jaime. Biomecánica bidimensional (2d) del tiro libre Preferencial en fútbol: un modelo integral Experimental (progreso 1). 2005.
- ACERO, J y PALOMINO, A. 2010. Modelo de evaluación y control biomecánico (Biomín-Patín) en el entrenamiento de los patinadores de carreras. [www.spagatta.com](http://www.spagatta.com) (revisión realizada en julio de 2012).
- BARAJAS, Yehison. Efectividad de un programa individualizado de optimización de la técnica (PIOT) basado en un análisis antro-po-cinématicodel tiro libre preferencial (TLP) en jugadores de la selección defútbol de la Universidad de Pamplona, Colombia. 2007
- GOMEZ Salazar, L. L., Lennis Herrera, M. J., & Villalba Villai-va, A. (2007). Factores de Riesgo Posturales Dinámicos y De La Ejecución Técnica Para Lesiones Osteosmusculares En Levantadores De Pesas. Educación Física y Deporte, 61-9.
- GONZÁLEZ GIL, José Manuel. El pie Cavo [Citado 18 de Mayo de 2008]. Disponible en: <http://consultas.cuba.cu/consultas.php?ini=p&ord=13>.
- HERNÁNDEZ CORVO Roberto. Morfología Funcional Deportiva. La Habana: Científico-técnica. 1987.
- HERNANDEZ CORVO, R. Morfología Funcional Deportiva: Sistema Locomotor. Vol. 80, No. 2, Abril 2000. USA.
- HERNÁNDEZ GUERRA, R.H. (2006) Prevalencia del pie plano en niños y niñas en las edades de 9 a 12 años. En: Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 6 (23) pp. 165-172 <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista23/artpieplano.htm>.
- LOZANO Z. R. E. 2005. Perfil fisiológico del patinador de velocidad sobre ruedas por medio de un protocolo de esfuerzo máximo en el laboratorio. Revista CLON. Vol. 3. Número 1. Universidad de Pamplona.
- NEGRÍN PÉREZ, R. El pie, su importancia en la función de apoyo y su relación con la actividad física. Julio 2001
- PÉREZ DUVERGEL, Felicia. El pie Plano [Citado el día 28 de mayo de 2008]. Disponible en: <http://consultas.cuba.cu/consultas.php?ini=p&ovestird=15>
- RAMOS PARRACI, C.A. y LOPEZ LAISECA, J.D. (2009). Centro de gravedad biplanal durante un programa de rehabilitación neuromuscular propioceptiva en levantadores de pesas. Revista Edu-física. Vol. 1 No. 4.
- WEINECK, Jürgen. (2004). La Anatomía Deportiva. Segunda Edición. Barcelona: Paidotribo, p. 222-223.