

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



Relación entre huella plantar y coordinación motriz en niños que practican fútbol en una academia de Lima en el 2020

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO TECNÓLOGO MÉDICO EN TERAPIA FÍSICA
Y REHABILITACIÓN**

AUTORA

Margarita Milagros Carranza Uriarte

ASESORA

Sadith Milagros Peralta Gonzales

Lima, Perú

2021

METADATOS COMPLEMENTARIOS

Datos de los Autores

Autor 1

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

Autor 2

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

Autor 3

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

Autor 4

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

Datos de los Asesores

Asesor 1

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (Obligatorio)	

Asesor 2

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (Obligatorio)	

Datos del Jurado

Presidente del jurado

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Segundo miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Tercer miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Datos de la Obra

Materia*	
Campo del conocimiento OCDE Consultar el listado:	
Idioma	
Tipo de trabajo de investigación	
País de publicación	
Recurso del cual forma parte (opcional)	
Nombre del grado	
Grado académico o título profesional	
Nombre del programa	
Código del programa Consultar el listado:	

***Ingresar las palabras clave o términos del lenguaje natural (no controladas por un vocabulario o tesauro).**

**PROGRAMA DE ESTUDIO DE TECNOLOGÍA MÉDICA - TERAPIA FÍSICA Y
REHABILITACIÓN SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA LICENCIATURA**

ACTA N° 131-2023

En la ciudad de Lima, a veintinueve días del mes de diciembre del año dos mil veintitrés, siendolas 09:40 horas, la Bachiller Carranza Uriarte Margarita Milagros sustenta su tesis denominada **“Relación entre huella plantar y coordinación motriz en niños que practican fútbol en una academia de Lima en el 2020”**, para obtener el Título Profesional de Licenciado Tecnólogo Médico en Terapia Física y Rehabilitación, del Programa de Estudios de Tecnología Médica - Rehabilitación Física y Rehabilitación

El jurado calificó mediante votación secreta:

- | | |
|----------------------------------|-----------------|
| 1.- Prof. Ricardo Rodas Martínez | APROBADO: BUENO |
| 2.- Prof. Rocio Pizarro Andrade | APROBADO: BUENO |
| 3.- Prof. Greysi Tinoco Segura | APROBADO: BUENO |

Se contó con la participación del asesor:

- 4.- Prof. Sadith Peralta Gonzales

Habiendo concluido lo dispuesto por el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Católica Sedes Sapientiae y siendo las 11:05 horas, el Jurado da como resultado final, la calificación de:

APROBADO: BUENO

Es todo cuanto se tiene que informar.


Prof. Ricardo Rodas Martínez
Presidente


Prof. Rocio Pizarro Andrade


Prof. Greysi Tinoco Segura


Prof. Sadith Peralta Gonzales

Lima, 21 de diciembre del 2023

Anexo 2

CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR(A) DE TESIS / INFORME ACADÉMICO/ TRABAJO DE INVESTIGACIÓN/ TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL CON INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE ANTIPLAGIO

Lima, 01 de Marzo del 2024

Señor(a),
Yordanis Enriquez Canto
Jefe del Departamento de Investigación
Facultad de Ciencias de la Salud UCSS

Reciba un cordial saludo.

Sirva el presente para informar que la tesis profesional, bajo mi asesoría, con título: Relación entre huella plantar y coordinación motriz en niños que practican fútbol en una academia de Lima en el 2020, presentado por Margarita Milagros Carranza Uriarte (código de estudiante: 2017100484 y DNI: 70065227) para optar el título profesional/ grado académico de Licenciado tecnólogo médico en Terapia Física y Rehabilitación ha sido revisado en su totalidad por mi persona y **CONSIDERO** que el mismo se encuentra **APTO** para ser sustentado ante el Jurado Evaluador.

Asimismo, para garantizar la originalidad del documento en mención, se le ha sometido a los mecanismos de control y procedimientos antiplagio previstos en la normativa interna de la Universidad, **cuyo resultado alcanzó un porcentaje de similitud de 0%**. Por tanto, en mi condición de asesor(a), firmo la presente carta en señal de conformidad y adjunto el informe de similitud del Sistema Antiplagio Turnitin, como evidencia de lo informado.

Sin otro particular, me despido de usted. Atentamente,



Firma del Asesor (a)

DNI N°: 70826236

ORCID: [0000-0001-5736-3249](https://orcid.org/0000-0001-5736-3249)

Facultad de Ciencias de la Salud UCSS

* De conformidad con el artículo 8°, del Capítulo 3 del Reglamento de Control Antiplagio e Integridad Académica para trabajos para optar grados y títulos, aplicación del software antiplagio en la UCSS, se establece lo siguiente:

Artículo 8°. Criterios de evaluación de originalidad de los trabajos y aplicación de filtros

El porcentaje de similitud aceptado en el informe del software antiplagio para trabajos para optar grados académicos y títulos profesionales, será máximo de veinte por ciento (20%) de su contenido, siempre y cuando no implique copia o indicio de copia.

RELACIÓN ENTRE HUELLA PLANTAR Y COORDINACIÓN MOTRIZ EN NIÑOS QUE PRACTICAN
FÚTBOL EN UNA ACADEMIA DE LIMA EN EL 2020

DEDICATORIA

Mi tesis se la dedico a Soledad y Luis, mis padres, por su gran apoyo y amor incondicional, por reír y llorar conmigo durante todo este proceso universitario.

A Brianna, mi dulce niña, por haber sido mi motivación e inspiración.

A Víctor, por ser mi compañero y apoyarme a continuar.

A las amigas que me regaló la universidad, y que por diversas razones no pudieron culminar la carrera.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Mons. José Ríos que me dio la oportunidad de recibir educación universitaria.

A cada uno de los profesores que hicieron parte de mi formación educativa, y que además de enseñarme teoría, me hicieron amar más la carrera.

A mi asesora Sadith, por su esmero y ayuda para el desarrollo de mi tesis.

RESUMEN

El objetivo de éste proyecto fue determinar la relación entre la huella plantar y la coordinación motriz en niños que practican deporte en una academia de fútbol de Lima en el año 2020. La investigación tuvo un enfoque, de alcance correlacional, no experimental transversal. La población estuvo conformada por 40 niños y niñas. El instrumento utilizado fue el Test de coordinación motriz 3JS, (que evaluó la coordinación motriz) y el índice Hernández corvo (el cual consiste en tipificar la huella plantar). Los resultados muestran que la edad promedio fue de 8.5 años; el 92.5% fueron varones y el 7.5 % mujeres. Al relacionar las variables principales no se halló relación en ninguna de sus dimensiones; pie derecho ($p=0.651$) pie izquierdo ($p=0.653$), sin embargo, se encontró asociación entre la coordinación motriz y el tiempo de la práctica deportiva ($p=0.005$); adicionalmente, se obtuvo relación entre la coordinación motriz general y el sexo ($p=0.043$), reportando que la mayor parte de los niños presentaron una coordinación motriz regular. Se concluyó que no hubo asociación, en la población del estudio no existió relación sobre la huella plantar y la coordinación motriz.

El presente estudio servirá de precedente para estudios posteriores, asimismo enriquecerá la información existente acerca de la huella plantar y la coordinación motriz en niños que practican fútbol.

Palabras clave: pie plano; destreza motora, fútbol (Fuente: DeCS)

ABSTRACT

The present project aimed to determine the relationship between the footprint and motor coordination in children who play sports in a soccer academy in Lima in 2020. The study had a cross-sectional, non-experimental, correlational scope. The population consisted of 40 children between men and women. The instruments used were the 3JS motor coordination test, (which evaluated motor coordination) and the Hernández corvo index (which consists of typifying the footprint). The results show that the average age was 8.5 years; 92.5% were male and 7.5% female. When relating the main variables, no relationship was found in any of its dimensions; right foot ($p = 0.651$) left foot ($p = 0.653$), however, an association was found between motor coordination and time of sports practice ($p = 0.005$); Additionally, a relationship was obtained between general motor coordination and gender ($p = 0.043$), reporting that most of the children presented regular motor coordination. It is concluded that, in the population studied, there is no relationship between the footprint and motor coordination. This study will serve as a precedent for further studies, it will also enrich the existing information about the footprint and motor coordination in children who play soccer.

Keys words: flatfoot; motor Skills; soccer

ÍNDICE

Resumen	v
Índice	vii
Introducción	viii
Capítulo I El problema de investigación	9
1.1.Situación problemática	9
1.2.Formulación del problema	9
1.3.Justificación de la investigación	10
1.4.Objetivos de la investigación	10
1.4.1.Objetivo general	10
1.4.2.Objetivos específicos	10
1.5.Hipótesis	11
Capítulo II Marco teórico	12
2.1.Antecedentes de la investigación	12
2.2.Bases teóricas	14
Capítulo III Materiales y métodos	18
3.1.Tipo de estudio y diseño de la investigación	18
3.2.Población y muestra	18
3.2.1.Tamaño de la muestra	18
3.2.2.Selección del muestreo	18
3.2.3.Criterios de inclusión y exclusión	18
3.3.Variables	18
3.3.1.Definición conceptual y operacionalización de variables	18
3.4.Plan de recolección de datos e instrumentos	19
3.5.Plan de análisis e interpretación de la información	22
3.6.Ventajas y limitaciones	22
3.7.Aspectos éticos	22
Capítulo IV Resultados	23
Capítulo V Discusión	28
5.1. Discusión	28
5.2. Conclusión	30
5.3. Recomendaciones	30
Referencias bibliográficas	31
Anexos	35

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	23
Tabla 2	25
Tabla 3	25
Tabla 4	26

INTRODUCCIÓN

Los pies, como base del cuerpo son responsables del equilibrio porque permiten el desplazamiento y la movilidad para realizar cualquier actividad cotidiana (1).

Actualmente se sabe que el tipo de huella plantar podría afectar el rendimiento físico de los deportistas y de este modo incrementar la presencia de los trastornos musculoesqueléticos (2).

El pie plano, una de las alteraciones de la huella plantar, y se define como la ausencia del arco normal en los pies del niño y se estima como una condición frecuente en la población (3).

Las estadísticas muestran que al menos el 65% de los niños y niñas en todo el mundo sufren pie plano, aunque el número es alto, no se considera como un problema grave (1). Las personas con pie plano pueden experimentar una variedad de signos o síntomas, como, fatiga al caminar, dolor en el tobillo o en la planta del pie y en algunos casos el desgaste notable en el lado interno del calzado (4) Asimismo, los escolares que presentan posturas alteradas, se cansan con facilidad en caminatas cortas y presentan dificultad para realizar manifiestan cansancio al caminar tramos cortos y tienen dificultades para realizar actividades físicas también puede tener pie plano (4).

Al realizar actividades que impliquen el desempeño físico, se necesita de una adecuada coordinación motriz, ya que el individuo está sometido a hacer movimientos que requieren de precisión, velocidad, resistencia, fuerza, entre otras capacidades (5). Sin embargo, en los niños que presentan alteración en su huella plantar, podrían existir modificaciones en la biomecánica generando cambios en la anatomía en segmentos que se encuentran superiores al pie, conllevando a que existan modificaciones en la realización de actividades, así como la marcha, saltar, correr y en el gesto deportivo en general (6).

Además, los jugadores que practican fútbol tienen que desarrollar distintas capacidades motrices que les faciliten desenvolverse correctamente en el gesto deportivo, es por esta razón la importancia de tener una ideal coordinación motriz (7).

Frente a ello, el fin de la investigación fue determinar la relación entre la huella plantar y coordinación motriz en niños que practican deporte en una academia de fútbol de Lima Norte en el año 2020.

El estudio informe se fracciona en 5 capítulos, en el que se desarrolla el problema de la investigación, la realidad relevante, la formulación del problema, justificación y objetivos. También se desarrolla un marco teórico, que proporciona datos precedentes, bases teóricas relacionadas al problema.

Asimismo, se propone el marco teórico, que habla del tipo y diseño de la investigación, así como la definición y operacionalización de variables, además, de la población, muestras, los métodos e instrumentos empleados, así como el plan de análisis de interpretación.

De igual forma, se muestran los resultados analizados e interpretados.

Por último, se presentan las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Situación problemática

Hasta el momento, se sabe que alteraciones del pie, como plano y cavo, pueden influenciar el rendimiento de la actividad física en los deportistas y acrecentar la presencia de los trastornos músculo-esqueléticos (2). Es cierto, que el tipo de huella del pie que posee el individuo, influye en la estabilidad relacionada con la función de apoyo, los ajustes posturales del cuerpo humano, así como en el equilibrio (8).

Según Organización Mundial de la Salud, en el 2015, al menos el 65% de los niños y niñas de todo el mundo presenta pie plano, y aunque el número es alto no representa un problema grave (1). El pie plano es la ausencia de arco normal en el pie del niño, se considera como una condición común en la comunidad, la mayoría de los casos los pies planos no causan dolor o malestar (3).

Estudios realizados internacionalmente refieren que aproximadamente el 20% de la demografía presenta pie plano y lo evidencia de variadas formas: presentando malestares y cansancio al caminar y dolor en tobillos o planta del pie, etc; además, el desgaste notorio del lado interno del calzado es uno de los síntomas que podrían alertar la presencia de pie plano (4).

Según un estudio del 2016 realizado en Perú, establece que uno de los problemas de salud que puede afectar a un niño durante su etapa escolar es el pie plano. Este mal común afecta al 10% de la población nacional, siendo la mayor población está conformada por adolescentes o adultos jóvenes (9). Por otro lado, en el 2019, personal del Departamento de Amputados, Quemados y Trastornos Posturales del Instituto Nacional de Rehabilitación (INR), menciona que los estudiantes de etapa escolar con mala postura, que se cansan con caminatas cortas al caminar tramos reducidos, así como problemas para hacer ejercicio físico podrían presentar pie plano (4).

La alteración de huella plantar como el pie plano parece ser el uno de los motivos de inquietud y de consulta de los padres en la etapa infantil, respecto al aparato locomotor, de ahí la importancia de hacer la diferencia entre un pie normal y un pie alterado (10).

Los pies son la base del cuerpo y responsables del equilibrio porque permiten el desplazamiento y la movilidad para realizar cualquier actividad cotidiana (1). Los niños con alguna alteración en su huella plantar modifican la biomecánica alterando la anatomía en segmentos superiores al pie y causando que existan modificaciones en actividades como la marcha, saltar, correr, en el gesto deportivo, etc. (6). Por su parte, se requiere de una coordinación motriz adecuada para llevar a cabo actividades motoras aquellas actividades de precisión, velocidad, resistencia y fuerza (5).

A los elementos problemáticos anteriormente planteados, se suma que los jugadores que practican fútbol deben desarrollar diferentes capacidades motoras que le faciliten desarrollarse adecuadamente en el gesto deportivo de ahí la importancia de tener una buena coordinación motriz (10).

Por ende, el presente estudio, pretendió indagar acerca de la relación que existe entre la huella plantar y la coordinación en niños que practican fútbol.

1.2 Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Existe relación entre la huella plantar y la coordinación motriz en niños que practican deporte en una academia de fútbol de Lima Norte en el año 2020?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuáles son las características de la coordinación motriz en niños de 6 a 12 años que practican deporte en una academia de fútbol, Lima en el año 2020?

¿Cuál es el porcentaje de la huella plantar en niños de 6 a 12 años que practican deporte en una academia de fútbol, Lima en el año 2020?

¿Cuáles son las características de las covariables en niños de 6 a 12 años que practican deporte en una academia de fútbol, Lima en el año 2020?

¿Existe relación entre la coordinación motriz y el sexo en niños de 6 a 12 años que practican deporte en una academia de fútbol, Lima en el año 2020?

¿Existe relación entre la coordinación motriz y la edad en niños 6 a 12 años que practican deporte en una academia de fútbol de Lima en el año 2020?

¿Existe relación entre la coordinación motriz y el peso en niños 6 a 12 años que practican deporte en una academia de fútbol de Lima en el año 2020?

¿Existe relación entre la huella plantar y el sexo en niños 6 a 12 años que practican deporte en una academia de fútbol de Lima en el año 2020?

¿Existe relación entre el tiempo practicando fútbol y la coordinación motriz en niños 6 a 12 años que practican deporte en una academia de fútbol de Lima en el año 2020?

1.3 Justificación de la investigación

El presente estudio contribuirá como antecedente ante estudios posteriores, a la vez enriquecerá la información existente acerca de la huella plantar y la coordinación motriz en niños que practican fútbol.

Al ser un estudio de diseño transversal, fue fácil de aplicar, sin demandar mucho gasto económico. Asimismo, los instrumentos que se aplicaron no fueron invasivos y permitieron una práctica obtención de datos. El instrumento 3JS fue usado en estudios anteriores y fue aplicado en este estudio porque es un test que brinda información actualizada y que la sumatoria final es absoluta a diferencia de otros tipos de instrumentos. Por su parte, el Índice de Hernández Corvo que no demanda mayor inversión y brinda información objetiva frente a otros instrumentos que sirven para descartar la huella plantar.

Además, se logró descartar algún tipo de alteración de pie en la población de estudio para llevar un tratamiento adecuado y así evitar repercusiones en la práctica del deporte, de este modo se ayudó a que haya más atención por parte de los entrenadores en cuanto a los niños con otro tipo de huella plantar. Por otro lado, el estudio realizado ayudó a incidir en la prevención de alteraciones de la huella plantar y promoción de la salud mediante charlas informativas.

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Determinar la relación entre la huella plantar y la coordinación motriz en niños que practican deporte en una academia de fútbol de Lima en el año 2020.

1.4.2. Objetivos específicos

Determinar las características de la coordinación motriz en niños de 6 a 12 años que practican deporte en una academia de fútbol, Lima en el año 2020.

Determinar el porcentaje de la huella plantar en niños de 6 a 12 años que practican deporte en una academia de fútbol, Lima en el año 2020.

Determinar las características de las covariables en niños de 6 a 12 años que practican deporte en una academia de fútbol, Lima en el año 2020.

Determinar la relación entre la coordinación motriz y el sexo en niños de 6 a 12 años que practican deporte en una academia de fútbol, Lima en el año 2020.

Determinar la relación entre la coordinación motriz y la edad en niños 6 a 12 años que practican deporte en una academia de fútbol de Lima en el año 2020.

Determinar la relación entre la coordinación motriz y el peso en niños 6 a 12 años que practican deporte en una academia de fútbol de Lima en el año 2020.

Determinar la relación entre la huella plantar y el sexo en niños 6 a 12 años que practican deporte en una academia de fútbol de Lima en el año 2020.

Determinar la relación entre el tiempo practicando fútbol y la coordinación motriz en niños 6 a 12 años que practican deporte en una academia de fútbol de Lima en el año 2020.

1.5 Hipótesis

H1: Sí existe relación entre la huella plantar y la coordinación motriz en niños que practican deporte en una academia de fútbol de Lima en el año 2020

H0: No existe relación entre la huella plantar y la coordinación motriz en niños que practican deporte en una academia de fútbol de Lima en el año 2020

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Para la investigación se realizó una búsqueda bibliográfica de los antecedentes del 2013 hasta el 2018, se encontraron 8 antecedentes, de éstos, 7 son internacionales y 1 nacional ya que el tema no ha sido tan abordado a este nivel. Seguidamente se colocan los antecedentes por orden cronológico:

En cuanto al estudio colombiano “Coordinación motriz e índice de masa corporal en escolares de seis ciudades colombianas”, junio del año 2018, elaborado por José Armando Vidarte Claros, Consuelo Vélez Álvarez, José Hernán Parra Sánchez. Fue un estudio de alcance correlacional, en el que participaron 2651 niños, donde se buscaba encontrar la relación entre la coordinación motora e Índice de Masa corporal, en niños de etapa escolar de 10 a 12 años, de seis ciudades de Colombia. La coordinación motriz fue realizada con el test KTK. Los resultados obtenidos en el estudio mostraron que la proporción de participantes entre hombre y mujer fue de 1:1, y edad media fue de 10,9 + 0,81 años. También, las conclusiones reportan que estadísticamente había diferencias significativas entre coordinación motriz, índice de masa corporal y las diversas variables existentes en la investigación (11).

Por otro lado, en el estudio colombiano “Asociación de la Coordinación Motriz con la Actividad Física y el Índice de Masa corporal en escolares de 10 y 12 años, del Municipio de Zarzal- Valle”, en el año 2016, que fue realizado por Julián Mora, Julián Ortiz, Luís López. Fue un estudio descriptivo transversal con una fase correlacional. Participaron 988 escolares de 4to, 5to y 6to grado de colegios del Municipio ya mencionado. El instrumento usado para medir actividad física fue el formato de práctica y el Paq-C como cuestionario para el estilo de vida, y el test KTK para la coordinación motriz. Las conclusiones a las que llegó el estudio fue que el nivel de coordinación motriz total tiene una relación directa con el aumento de la edad, ya que en los niños de 10 años se obtuvo un buen desempeño para ésta variable, mientras que los escolares de 11 y 12 años obtuvieron niveles bueno y muy bueno respectivamente. (12).

Asimismo, en un estudio español “Evaluación de la coordinación motora en estudiantes de 6 años a 11 años” en diciembre del año 2015, realizado por José Manuel Cenizo Benjumea, Javier Ravelo Afonso, José Manuel Ramírez Hurtado, Juan Carlos Fernández Truan. Siendo de tipo correlacional con diseño transversal, en el que participaron 2649 estudiantes de 12 escuelas primarias estatales de la región de Andalucía, entre los 6 y 11 años. Se aplicó la herramienta 3JS, que es una prueba validada que valora el desarrollo de la coordinación motora; ésta evalúa 7 tareas. Los resultados obtenidos del estudio determinan que el promedio más bajo corresponde a la tarea de conducción, esta es la tarea más desafiante para niños de 6 a 11 años y también muestra la tarea con el promedio más alto es el turno, seguido por el lanzamiento y el salto. Las conclusiones del estudio fueron que conforme aumenta la edad, las correlaciones entre las diferentes tareas que forman la prueba 3JS y coordinación motora es más fuerte (13).

En el estudio español “Análisis de la huella plantar en escolares de 8 a 10 años”, en octubre del año 2015, que fue elaborado por María Victoria Giraldo Mateos, Patricia Palomo López, tuvo como objetivo principal confirmar qué huella plantar posee la mayoría de niños del de 8 a 10 años de la Institución educativa “Alfonso VIII” de 4to grado en la localidad de Plasencia. Se trabajó con una muestra de 50 niños, siendo 22

mujeres y 28 varones. Para desarrollar los objetivos, se le hace mediciones a cada participante; Se recogieron los datos de la talla y desgaste sufrido del calzado, además, se les evaluó en bípedo con el fin de observar la condición el retropié trazando la Línea de Helbing para ser valorado digitalmente. En cuanto a los resultados, se encuentra que, la mayoría de participantes presenta una huella plantar excavada, y solo el 12% tienen una huella normal. También, se observó en cuanto al calzado que en las niñas predomina el uso de las botas, mientras que en los niños era la zapatilla. El estudio concluyó que la huella plantar excavada más frecuente en la población estudiada con un 72%, prosiguiendo la huella aplanada con un 16% y por último, 12% de la huella normal (14).

Por otro lado, en el estudio español “Coordinación motriz y rendimiento académico en adolescentes”, elaborado por Luis Miguel Ruiz-Pérez, José Antonio Navia Manzano, Aixa Ruiz Amengual, Irene Ramón Otero, Miriam Palomo Nieto, en septiembre del año 2015, éste es de tipo correlacional. Para ésta investigación fueron parte 480 alumnos de 11 a 16 años, de los cuales 171 fueron mujeres y 309 hombres. El objetivo fue relacionar las variables coordinación motriz que usó el Test de Coordinación Motriz Sport Comp conformado por 5 pruebas y la variable rendimiento académico donde un tutor daba la nota de cada alumno en una escala de 1 a 10. Los resultados del estudio mostraron que, a pesar de existir bajas relaciones, fueron consistentes entre ambas variables; igual manera, se halló ligera relación entre el rendimiento académico con cuatro de las cinco pruebas. En conclusión, los resultados obtenidos fueron que los alumnos que tenían los mejores logros educativos obtuvieron mejores puntuaciones en las diversas pruebas del test motor (15).

Por otro lado, el estudio peruano “Influencia de los tipos de pie sobre el equilibrio estático y dinámico en estudiantes de primaria de la I.E. Particular Peruano Suizo Alfred Werner - Arequipa, 2015”, en el año 2015, realizado por Pinto Bejarano María Altagracia. Es un estudio de tipo no experimental, observacional con diseño transversal. La población del presente estudio fueron 85 alumnos de ambos sexos, que van de los 8 a 10 años, siendo la mayoría del género masculino. El estudio realizado tuvo como objetivo determinar la influencia de los tipos de pie sobre el equilibrio estático y dinámico, donde se analizaron las variables, tipos de pie y equilibrio estático-dinámico. Los datos fueron recolectados a través de la observación, con una ficha para recolectar los datos. Se llegó a las conclusiones que el 77,65% de los participantes presentan alguna alteración en el pie, además que el 21,18% de ellos poseía el pie plano, además se halló que, de los evaluados, el 44,71% presentaba equilibrio estático que iba de regular a malo y por último que la mayoría de ellos hizo una prueba de equilibrio dinámico de forma óptima (16).

En el estudio colombiano, “Prevalencia de las alteraciones de la huella plantar y sus efectos colaterales en niños de 3 a 4 años, de los centros Infantiles del buen vivir del Mies. Cuenca 2014-2015”, en el año 2015. El estudio fue realizado por Liria Mercedes Zambrano Zambrano. Siendo un estudio descriptivo con el objetivo de determinar la prevalencia de alteraciones de la huella plantar y los efectos colaterales, en menores de 3 y 4 años. El estudio fue desarrollado a través de una evaluación de la postura de las extremidades inferiores en 90 niños participantes de tres Centros Infantiles del Buen Vivir. Los datos se obtuvieron por un podoscopio y un formulario elaborado por la autora. Los resultados hallados del estudio fueron que, el 71% presentaba alguna alteración de la huella plantar, prevaleció el pie plano bilateral con el 56,7%, con el 20% el talo valgo de pie derecho, y el 12,2% antepié aducto derecho. En las conclusiones del estudio, se determinó que se necesita incrementar la evaluación en los niños de la huella plantar (17).

En cuanto, al estudio colombiano “Tipificación de la huella plantar de escolares entre 6 y 8 años de edad de población urbana del municipio de Pamplona”, en el año 2014, elaborado por Zoraya Trinidad Cáceres Bermón, es una investigación de tipo descriptivo, de corte transversal. En el estudio realizado fue usado el de test de valoración y antropometría predictiva para analizar el tipo del pie según la bóveda plantar con el método de Hernández Corvo. La conclusión del estudio es que 70.1% de los participantes estudiados fueron calificados con huella plantar plana lo que podría ser por la falta de las formaciones ligamentosas o de los músculos plantares, que causan las alteraciones estructurales de los miembros inferiores (18).

2.2. Bases teóricas

COORDINACIÓN MOTRIZ

La coordinación motriz es un conjunto de habilidades encargadas de organizar movimientos y regular con precisión cada proceso del acto motor en función a un objetivo motor preestablecido (19). Además, se refiere a la capacidad del cuerpo para realizar movimientos de manera armónica y voluntaria que implica diversas partes del cuerpo en tareas específicas, para esto debe existir conocimiento de la acción que se realizará (20).

La coordinación motriz es la posibilidad del individuo de poder realizar acciones que implican movimientos de contracción e inhibición de grupos musculares. Para que esto se realice con normalidad es necesario la disociación, que es la capacidad de movilizar segmentos corporales independiente de otros, logrando realizar diferentes acciones con diferentes segmentos corporales al mismo tiempo. Dentro de la coordinación motriz, se distingue (21):

Conforme el sujeto se desarrolla, se producen movimientos más precisos y localizados. La coordinación más precisa se establece a partir de los seis años, y aunque es probable que existan movimientos colectivos durante este periodo, éstos son aislados y se denominan sincinesias (22).

Evolución de la coordinación motriz

El desarrollo de la coordinación motriz en la infancia está relacionado con el desarrollo general del niño. Los primeros logros se basan en la marcha, la carrera, el salto, etc. (23).

El juego tiene un papel importante en el primer año de la vida; ya que de ésta forma el niño adquiere su madurez nerviosa y muscular que le ayudará a la regulación de su propio cuerpo. Es así que el niño lo adaptará al espacio, creado un importante nivel de percepciones de su cuerpo, del espacio y del tiempo (23).

Durante la etapa de la pubertad se da una desorganización propia del desarrollo, pero si las etapas anteriores han sido trabajadas de manera correcta, ésta barrera se supera fácilmente. Esta etapa es la mejor para desarrollar las cualidades deportivas más precisas. La coordinación del cuerpo hace que estas tareas sean realizadas con un mayor nivel de ejecución (23).

Finalmente, en la etapa de la adultez el nivel de la coordinación motriz se desarrolla hasta los 27 años, desde este punto la degeneración orgánica hace es ésta se vaya deteriorando (23).

Dimensiones de la coordinación motriz

- Coordinación dinámica general (CDG):

En esta coordinación permite al niño o niña ser capaz de realizar movimientos de forma general donde intervienen todas las partes del cuerpo (24). Aquí se aplica el trabajo recíproco de diferentes segmentos del cuerpo, que, en muchos casos, implican la locomoción. Por esta coordinación es posible que el individuo realice desplazamientos que incluyen el deslizarse, el gatear, saltar, girar, la marcha, la carrera, etc. (21).

Ésta dimensión revela el adecuado trabajo que existe entre el Sistema Nervioso Central y los músculos esqueléticos durante el movimiento. Es caracterizado porque existe gran participación muscular (25).

Fases de la CDG (25):

En este tipo se puede distinguir tres fases, correspondientes a los niveles que caracterizan el aprendizaje de nuevos movimientos corporales (25).

1. Fase de ajuste global: Los niños y niñas se exponen a nuevas situaciones, y nuevos problemas de movimiento que deben resolver. A través de una serie constante de prácticas y equivocaciones. Los niños van adaptando sus acciones a los requerimientos del entorno (25).
2. Fase de toma de conciencia: La confrontación con otros movimientos, son aspectos importantes en esta fase (25).
3. Fase de estabilización (automatización): A través de la repetición de los movimientos, la coordinación se vuelve automática, va desde un control secuencial (en que los componentes individuales del compartimento motor se contralan continuamente) al control que requiere de menos atención con movimientos que son más fluidos y económicos (25).

- Coordinación visomotriz (CV):

En este tipo de coordinación implica la necesidad de realizar movimientos controlados y deliberados con la precisión requeridas en tareas que involucran el uso simultáneo de los ojos. (26). Es la posibilidad de coordinar el sentido de la visión con los diferentes movimientos del cuerpo (26).

La coordinación visual madura, conlleva una serie de experiencias en las que se necesita de: (26):

El cuerpo

El sentido de la visión
El oído
El movimiento del cuerpo o del objeto
El espacio como escenario.

PIE

El pie se considera un apoyo para mantener la posición bípeda, ya que, es una estructura tridimensional (27), además, que también sirve como actúa como plataforma de soporte que aguanta cargas y se adaptan a distintos tipos de terreno y medios de desplazamiento (28). Está conformado por 28 estructuras óseas que se articulan entre ellas y permiten moverse de manera sincronizadamente (28).

Anatomía del pie

Esta estructura, formada por 28 huesos (incluidos los 2 huesos sesamoideos), por las estructuras articulares y ligamentosas. Es una parte distal del cuerpo, está dividida en tres grupos: el retropié que abarca el astrágalo y calcáneo formando la articulación subastragalina; el antepié que albergan los metatarsianos y 14 falanges; y por último el mediopié conformado por el escafoide, cuboide y cuñas (27). La zona del tarso está conformada por 7 huesos que se distribuyen en dos partes, una posterior formada por el astrágalo y calcáneo; y una anterior, por el cuboide, escafoide y tres cuñas. El metatarso por su parte, formada por 5 huesos largos. Mientras que, los dedos cuentan con 14 falanges (5 proximales, 5 mediales, 4 distales) que forman el esqueleto óseo de los dedos (29).

Biomecánica del pie

Desde lo funcional el pie tiene dos tipos de articulaciones: las que facilitan el movimiento (tobillo, articulaciones metatarsofalángicas e interfalángicas) y las de adaptación (Articulaciones del tarso posterior y el medio pie) que tienen como función adaptar al pie para caminar por superficies irregulares, proporcionando amortiguación durante la deambulación (30).

La articulación del tobillo realiza la flexión plantar (40°) y la flexión dorsal (30°). Por su parte, la tibioastragalina posee un movimiento de 30° de eversión y 20° de inversión. Los movimientos de aducción y abducción se realizan por de la articulación subastragalina (30).

El movimiento de prono-supinación se dan por las articulaciones de Chopart y Lisfranc. Los movimientos que realizan los dedos son de flexión plantar y dorsal, el primer dedo posee mayor amplitud de movimiento (35° de flexión y 80° de extensión), el resto de las articulaciones metatarsofalángicas tienen 40° de flexión como de extensión (30).

Bóveda plantar

La disposición que tienen los huesos del pie crean un arco plantar en el medio del pie que pueda soportar el peso y las fuerzas del pie para que pueda soportar el peso y las fuerzas del pie y apoyarlo en tres puntos, denominado trípode podálico. La bóveda no forma exactamente un triángulo equilátero, sino que lo asemeja a uno, con sus puntos de apoyo en contacto con el suelo lo que forma la huella plantar.

Los puntos de apoyo que forman este triángulo son; la cabeza del primer metatarsiano, la cabeza del quinto y la apófisis del calcáneo (31).

A partir de estos puntos nace los tres arcos del pie, el arco externo, arco transverso o arco anterior y el arco interno o arco longitudinal (31):

Arco longitudinal: También llamado arco interno, el más largo, alto, y más importante de los tres arcos desde una perspectiva estática y dinámica, y el más destacado clínicamente (31).

Consta de cinco huesos: el primer metatarsiano (donde la cabeza descansa sobre el suelo), la primera cuña no toca el suelo; el escafoides tarsal, hueso importante en la formación de la bóveda; el astrágalo, que distribuye impulsos que provienen de la pierna; finalmente, el calcáneo, que se apoya en el suelo por su extremo posterior (31).

Arco externo: Este es más rígido que el arco interno y esto le facilita la transmisión del impulso motor del músculo tríceps sural. Éste arco del pie, consta de tres huesos: el quinto metatarsiano, que el apoyo anterior se da sobre su cabeza; el cuboides, que no contacta con la superficie, y por último el calcáneo que son tuberosidades posteriores que constituyen el punto de apoyo posterior (31).

Arco anterior: Llamado también arco transverso que tiene como puntos de apoyo las cabezas de dos metatarsianos (primer y quinto) mientras que de los otros tres no contacta con el suelo (31).

Tipos de huella plantar:

Pie plano: Este es el tipo en el que se evidencia la ausencia de la bóveda plantar, donde el pie no se descansa sobre los tres puntos del trípede plantar sino en toda la planta del pie haciendo que cambie la morfología del arco plantar (32).

Pie plano normal: En este, se ve parte de la bóveda plantar, y se refleja un arco más pequeño en la impresión plantar (32).

Pie normal: La estructura del pie se presenta de forma natural, generando una pisada de adentro hacia afuera, contactando con el suelo los metatarsos y luego la zona del calcáneo (32).

Pie normal cavo: En este tipo de pie, el arco plantar disminuye su medida horizontalmente, disminuyendo el contacto del suelo con el centro del pie (32).

Pie cavo: Se trata de una elevación que no es frecuente de la bóveda plantar, con los dedos de los pies hacia adentro, lo que permite que se genere un desgaste en la parte exterior hacia afuera (32).

Pie cavo fuerte Los dedos de los pies se encuentran en flexión llegando a reducir el tamaño del pie lo que hace que se note el desgaste del calzado y el cambio de la morfología de la pisada excesivamente hacia afuera (32).

Pie cavo extremo: En este tipo el pie se apoya en el borde exterior, mientras que se eleva el borde interior (32).

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Tipo de estudio y diseño de la investigación

El estudio tuvo un enfoque cuantitativo ya que se recolectó una base de datos y fue analizada estadísticamente, de alcance correlacional, ya que, tuvo como objetivo saber la relación o grado de relación sobre las variables propuestas (33). De diseño no experimental transversal, donde se recolectaron los datos en un solo momento (33) para indagar en la asociación entre las variables, huella plantar y coordinación motriz en niños.

3.2. Población y muestra

El grupo poblacional del estudio estuvo conformado por 40 niños (varones y mujeres) de 6 a 12 años que practican deporte en una academia de fútbol.

3.2.1. Tamaño de la muestra

No se obtendrá un tamaño muestral ya que se aplicará en toda la población.

3.2.2. Selección del muestreo

Se realizó un censo.

3.2.3. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Niños y niñas entre 6 a 12 años,
- Niños y niñas que practiquen fútbol
- Niños y niñas que pertenezcan a la Academia F.C.
- Niños y niñas que entreguen el consentimiento informado debidamente llenado por el padre o tutor del niño.

Criterios de exclusión

- Niños que hayan sufrido de alguna caída
- Niños y niñas que en el momento de la aplicación del instrumento estén usando algún tipo de plantilla ortopédica
- Niños y niñas que no acepten ser parte del proyecto.

3.3. Variables

3.3.1. Definición conceptual y operacionalización de variables

HUELLA PLANTAR: Facilita un método eficaz para estudiar la estructura del pie, reflejando fielmente su anatomía (34). Esta variable según su naturaleza, es de tipo categórica politómica ordinal; fue medida con el Índice Hernández Corvo, obteniendo una apreciación de pie plano (0-34%), pie plano normal (35 - 39%), Pie normal (40-54%), pie normal/cavo (55-59%), pie cavo (60-74%), pie cavo fuerte (75-84%), pie cavo extremo (85-100%) (34).

COORDINACIÓN MOTRIZ: Es la posibilidad que posee el cuerpo para hacer algún movimiento de manera armoniosa y voluntaria involucrando diferentes partes del cuerpo en una actividad específica (35). Es una variable categórica politómica; fue medida usando el test 3JS; donde luego de realizar una serie de 7 actividades se obtendrá una apreciación entre 7 a 28 puntos (36).

COVARIABLES:

Tiempo practicando deporte: se determina como periodo que practica fútbol (<3 meses; 3 a 6 meses; >6 meses); según su naturaleza es de cualitativa politómica ordinal.

Frecuencia de la práctica deportiva: que se precisa como cantidad de veces que practica deporte a la semana en la academia (1 v/s; 2-3 v/s; >4 v/s); siendo según su naturaleza de tipo cualitativa politómica ordinal

Gateo: Se refiere a la facilidad de una persona para andar a gatas, es decir caminar con ambos pies y manos, según su naturaleza es cualitativa dicotómica nominal.

Peso: Es la fuerza que la gravedad genera sobre el cuerpo humano, es cuantitativa continua según su naturaleza.

Edad: Es el tiempo transcurrido desde que nace una persona, por su naturaleza es de tipo cuantitativa discreta.

Sexo: Se define a la condición orgánica que distingue machos de hembras, según su naturaleza es cualitativa dicotómica

Toda la información de las covariables fue recolectada en una ficha de datos. (ver anexo 5).

3.4. Plan de recolección de datos e instrumentos

Inicialmente, el estudio se presentó al comité de ética para su evaluación. Luego de ser aceptado se llevó a cabo la recolección de datos que se realizó en la Academia Fútbol Club con niños y niñas de 6 a 12 años; para ello se usó el test 3JS que midió la coordinación motriz, el Índice de Hernández Corvo que identificó el tipo de huella plantar y para obtener datos personales, se usó una ficha de datos.

Los padres fueron reunidos e informados sobre el estudio, indicando los beneficios que podrían tener; también, obtuvieron el consentimiento informado para que en el caso que acepten la participación de los menores, éste sea firmado por ellos. Posteriormente, se les pidió que completen la ficha de datos para obtener información de las covariables, cabe indicar que la ficha fue llenada por los participantes y los padres con apoyo y guía de la investigadora.

Previa explicación a los niños participantes se procedió a evaluar la coordinación motriz, es importante indicar que los ítems fueron marcados por la investigadora. Cada niño tuvo la oportunidad de realizar una pre evaluación (ensayo), según lo estipula el instrumento, antes de la prueba definitiva, la cual tiene una duración aproximada de 3 minutos.

Para la evaluación de la huella plantar (Índice Hernández Corvo) el niño se retiró el calzado y las medias, posteriormente se le pintó la planta del pie con la tinta para tampón, luego se le pidió colocar cada pie sobre una hoja y ponerse en bípedo, evitando moverse para obtener la imagen nítida de la huella plantar. El tiempo aproximado para

la evaluación de la huella plantar por niño fue de 4 minutos. Finalmente, sobre la imagen, se realizaron los trazos correspondientes para determinar el tipo de huella plantar que el participante posee.

Por último, después de la evaluación se realizó una última charla informativa dirigida a los padres y entrenador de la institución para informar acerca de los resultados obtenidos en el estudio, medidas de cuidado y prevención.

Instrumentos

COORDINACIÓN MOTRIZ: 3JS

Cenizo J. et al. en el año 2016 hicieron la validación del test de Coordinación Motriz 3JS donde se obtuvo, la consistencia interna (Alfa de Cronbach 0.827), estabilidad temporal (coeficiente correlación: 0.99) y concordancia inter-observadores (coeficiente correlación: 0.95). Ésta validez fue comprobada por expertos, siendo la opinión mayoritariamente favorable (36).

El 3JS valora la coordinación motriz, dentro de la que se encuentran actividades como, salto vertical, giro en el eje longitudinal, carrera de slalon, lanzamiento de precisión, golpeo de precisión, bote y conducción) (36).

Para el desarrollo del Test el niño realizó un recorrido donde desarrolla 7 actividades de manera seguida y sin descansar (36).

Las actividades que el niño realizó fueron: (Anexo 3)

1. Salto con ambos pies juntos por arriba de picas de entrenamiento: Desde una posición en bípedo y estático, saltar por atrás de una línea, mientras se deja caer ambos pies de simultáneamente superando el primer obstáculo, continuar luego con el segundo y tercer obstáculo sucesivamente (36).
2. Salto y giro sobre el eje longitudinal: Parado sobre una marca en el piso, se da un salto de manera vertical y un giro sobre el eje longitudinal, de forma simultánea (36).
3. Lanzar dos pelotas pequeñas hacia el palo de un arco desde una determinada distancia, evitando salirse del perímetro establecido: Colocarse dentro de un cuadrado en el piso, tomar una pelota pequeña (tenis), y lanzarla 5 metros de distancia, repetir lo mismo con la otra pelota (36).
4. Patear dos balones al palo de un arco desde una distancia, evitando salirse del perímetro establecido: Fijarse dentro de un cuadrado en el piso, colocar un balón dentro de él y patearlo hacia un arco situado a 5 metros (36).
5. Desplazarse corriendo haciendo eslalon: Desde el cuadrado de lanzamiento y patada, trasladarse corriendo mientras hace slalon hasta llegar a la siguiente tarea, superando los 3 conos que hay durante el recorrido por 18 metros (36).
6. Trasladar un balón haciendo bote, de ida y vuelta corriendo mientras se hace eslalon y alternando las manos mientras se rodea un cono: Coger la pelota que se encuentra en un aro en el piso y realizar el recorrido de ida y vuelta bordeando los conos que se encuentran en el recorrido del slalon mientras se da le da bote, éste se deja en el aro después de pasar el último obstáculo (36).
7. Llevar con el pie una pelota de ida y vuelta realizando eslalon y cambiando el sentido de ambos pies, rodeando los conos: Conducir un balón durante el recorrido donde se encuentran 3 conos (36).

Mientras el niño desarrollaba la actividad se le podía recordar el orden de las tareas, pero no se podían hacer correcciones o comentarios durante la misma. Se consideraba nulo si el niño se confundía en la dirección o no realizaba alguna tarea en el orden indicado, si es era caso podía volver a realizarla después de dos minutos (36). El evaluador iba observando y evaluando objetivamente cada criterio de valoración en cada una de las siete tareas. Se colocó la puntuación a cada una de las 7 tareas que iba desde 1 a 4 según cómo las desarrolle el evaluado (36).

HUELLA PLANTAR: ÍNDICE HERNÁNDEZ CORVO

Asimismo, se usó el índice Hernández corvo, que se encarga de tipificar la huella plantar según algunas mediciones basadas en impresiones plantares, representa una buena precisión, tanto en la toma de datos como en la clasificación del tipo de huella del pie, obteniendo resultados desde el pie plano hasta el pie cavo extremo (37).

Según bibliografías el arco longitudinal del pie disminuye gradualmente de 18 a 25° desde el 1° metatarso hasta 5°. En ocasiones que se presenta pie cavo y plano todos estos parámetros se modifican. Aun así, existiendo pequeños cambios en estos grados, no se consideran patologías (38).

La evaluación del pie se dio según los valores obtenidos en la ecuación (en porcentajes) que va desde pie plano (0-39%), pie normal (40- 59%), pie cavo (60- 100%) (34).

Este instrumento no ha sido validado en Perú, sin embargo, se ha reportado su uso en diversos estudios, otros autores que ya lo han utilizado son: Hernández; Sirgo et al.; Abián et al.; etc. (29)

El desarrollo del índice Hernández Corvo es de la siguiente manera (34): (Anexo 1)

1. Desde las prominencias internas del ante pié y del retropié marcar los puntos (1 y 1´) (34).
2. Se unen los puntos (1 y 1´) formando el trazo inicial (34).
3. Se marcan los puntos (2 y 2´) en el borde anterior y borde posterior de la huella (34).
4. Desde lo anterior, se trazan dos líneas en sentido perpendicular al trazo de inicio (1 y 1) que pasen por los puntos (2 y por 2´) (34).
5. Existe una medida fundamental (mf), que es la distancia que existe entre la línea horizontal que pasa por el punto (2) y la línea vertical que pasa por el punto (1) (34).
6. Se trazan tres líneas en sentido perpendicular al trazo inicial que tendrán la misma medida de la mf (éstas serán 3, 4 y 5 de arriba a abajo) (34).
7. Trazar una línea entre los puntos 3 y 4, perpendicular a 3 (y en paralelo al trazo inicial), que pasará por el relieve que sobresalga en el lado externo del pie. Será línea 6 (34).
8. Medir el valor X (distancia que hay del trazo inicial a la línea 6) (34).
9. Trazar la línea 7, en sentido paralelo al trazo inicial, que pasará sobre el punto más externo de la línea 4 (34).
10. Trazar la línea 8, en la misma disposición que la anterior, pasando por el punto más externo del pie de la línea 5 (34).
11. Medir la distancia que hay de la línea 8 al trazo inicial (34).
12. Trazar la línea 9 en paralelo al trazo inicial que pasará perpendicular a la línea 4 (34).
13. Medir el valor de Y, la distancia que hay de 9 a 7 (34).

14. Medir la distancia que hay de la línea 9 al trazo inicial (34).
15. Calcular el %X según la Ecuación propuesta de la prueba (Anexo 2) (34).

3.5. Plan de análisis e interpretación de la información

Para el análisis estadístico se usó la versión 14 del programa Stata. En el estudio descriptivo, se calcularon porcentajes y frecuencias para las variables cualitativas; para las variables cuantitativas se halló media y desviación.

En el análisis inferencial se usó Chi² para las variables principales, asimismo se usó Anova, Kruskal Wallis y para determinar la normalidad se aplicó la prueba de Shapiro Wilk; considerando niveles de significancia estadística con valores menores o iguales a 0.05. Además, es preciso resaltar que los padres de los niños que participaron firmaron un consentimiento informado, previamente el proyecto fue aprobado por el comité de ética de la Universidad Católica Sedes Sapientiae.

3.6. Ventajas y limitaciones

Ventajas

El diseño del estudio al ser transversal permite optimizar el tiempo.

Fácil acceso a la población que se realiza el estudio.

Destreza en dirección infantil por parte la investigadora.

Los instrumentos son económicos y fáciles de aplicar.

Se aplicó un censo.

Al ser un estudio con niños fue posible contar con la presencia de los padres para responder algunas preguntas relacionadas al desarrollo de sus hijos

Limitaciones

La mayoría de los niños de la academia solo practica deporte durante las vacaciones escolares. La mayor parte de los participantes son varones y menor cantidad de mujeres.

Por ser un estudio de corte transversal, es solo una medición de las variables y no fue posible realizar un seguimiento.

Debido al contexto de pandemia sólo se logró recolectar la información de 40 niños y niñas participantes de la academia.

3.7. Aspectos éticos

El estudio, primero fue registrado del Departamento de Investigación y aprobado por el Comité de Ética de la universidad. Dado que los participantes son menores de edad, se pidió autorización mediante un consentimiento informado al apoderado, asimismo, se les hizo entrega de una ficha informativa donde se les explicó detalladamente acerca del estudio. Por otro lado, se respetó en todo momento la privacidad de cada participante mediante una codificación para evitar la exposición de los datos brindados, no se requirió mayor información personal; al no ser un procedimiento invasivo el participante no estuvo expuesto a ningún tipo de riesgo, asimismo fueron respetados los derechos humanos, no se puso en peligro en ninguna circunstancia la integridad del menor participante y se contó con la libertad de poder retirarse del estudio en algún momento si así lo deseaba el padre o el niño. En ese sentido, los niños y sus tutores de los mismos tuvieron en cuenta que la participación fue completamente voluntaria.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

De los 40 participantes del estudio, los de 8.5 años fue la edad promedio; siendo el 92.5% varones y el 7.5 % mujeres; asimismo, el 40 % tenía menos de 3 meses practicando fútbol hasta el momento de la encuesta. Los demás resultados se observan en la tabla 1.

Por otro lado, se obtuvo mayor porcentaje en la categoría regular de la coordinación motriz (47.5%), Adicionalmente, se realizó una descripción diferenciada de la coordinación motriz, mostrando que el 17.5 % de varones presentó una coordinación motriz muy buena en el caso de las mujeres se encontraron resultados homogéneos (2.5%) en las categorías muy buena, buena, regular. Además, en ambas dimensiones de la huella plantar (pie izquierdo y pie derecho) se halló 65 % de pie normal.

Tabla 1. Descripción de las covariables

	n	%
Sexo		
Masculino	37	92.5
Femenino	3	7.5
Gateo		
Si	30	75
No	10	25
Frecuencia		
1 v/s*	3	7.5
2-3 v/s*	33	82.5
>4v/s*	4	7.5
Tiempo practicando		
< 3 meses	16	40
3 – 6 meses	7	17.5
> 6 meses	17	42.5
Edad**	8.5 ± 1.2	

*Vez por semana

**Media ± DE

Tabla 1. Continúa descripción de variables principales

		n	%
Huella plantar			
Pie derecho	Pie plano	6	15
	Pie normal	26	65
	Pie cavo	8	20
Pie izquierdo	Pie plano	6	15
	Pie normal	26	65
	Pie cavo	8	20
Coordinación motriz General			
	Muy bueno	8	20
	Bueno	7	17.5
	Regular	19	47.5
	Malo	6	15
Coordinación motriz diferenciada			
Varón	Muy bueno	7	17.5
	Bueno	7	17.5
	Regular	19	47.5
	Malo	4	10
Mujer	Muy bueno	1	2.5
	Bueno	1	2.5
	Regular	1	2.5

No se encontró relación entre la coordinación motriz y la huella plantar en ninguna de sus dimensiones (ver tabla 2).

Tabla 2. Asociación entre huella plantar y coordinación motriz general

	Huella plantar derecha			Huella plantar izquierda				
	Pie plano	Pie normal	Pie cavo	p-value	Pie plano	Pie normal	Pie cavo	p-value
	n(%)	n(%)	n(%)		n(%)	n(%)	n(%)	
Coordinación motriz general				0.651				0.653
Muy bueno	2(25.00)	6(75.00)	0(0.00)		2(25.00)	5(62.50)	1(12.50)	
Bueno	0(0.00)	5(71.43)	2(28.57)		0(0.00)	5(71.43)	2(28.57)	
Regular	3(15.79)	11(57.89)	5(26.32)		5(15.79)	11(57.89)	5(26.32)	
Malo	1(16.67)	4(66.67)	1(16.67)		1(16.67)	5(83.33)	0(0.00)	

De igual manera, no se encontró relación entre la huella plantar y las covariables (ver tabla 3).

Tabla 3. Asociación entre huella plantar y covariables

	Huella plantar derecha			Huella plantar izquierda				
	Pie plano	pie normal	Pie cavo	p-value	Pie plano	pie normal	Pie cavo	p-value
	n(%)	n(%)	n(%)		n(%)	n(%)	n(%)	
Gateo				0.509				0.872
sí	5(16.67)	18(60.00)	7(23.33)		5(16.67)	19(63.33)	6(20.00)	
No	1(10.00)	8(80.00)	1(10.00)		1(10.00)	7(70.00)	2(20.00)	
Frecuencia de la práctica del deporte				0.758				0.758
1v/s	0(0.00)	2(66.667)	1(33.33)		0(0.00)	2(66.667)	1(33.33)	

2-3v/s	5(15.15)	21(63.64)	7(21.21)		5(15.15)	21(63.64)	7(21.21)	
>4v/s	1(25.00)	3(75.00)	0(0.00)		1(25.00)	3(75.00)	0(0.00)	
Tiempo practicando fútbol				0.170				0.564
<3 meses	2(12.50)	8(50.00)	6(37.50)		2(12.50)	10(62.50)	4(25.00)	
3-6 meses	2(28.57)	5(71.34)	0(0.00)		2(28.57)	3(41.86)	2(28.57)	
>6 meses	2(11.76)	13(76.47)	2(11.76)		2(11.76)	13(76.47)	2(11.76)	
Sexo				0.418				0.418
Masculino	6(16.22)	23(62.26)	8(21.62)		6(16.22)	23(62.16)	8(21.62)	
Femenino	0(0.00)	3(100.00)	0(0.00)		0(0.00)	3(100.00)	0(0.00)	
Edad*	6.83±1.16	8.69±1.99	8,75±2.1	0.382	6.83±1.16	8.73±1.99	8.6±2.13	0.1038
Peso*	27.93±2.08	35.19±11.4	30.5±5.5	0.1422	27.93±2.0	34.8±11.4	31.7±6.2	0.2249

*Media ± DE

** Veces por semana

Se evidenció, por otra parte, la relación entre la coordinación motriz y el tiempo de la práctica deportiva ($p=0.005$), mostrando que los niños que practican deporte mayor a 6 meses presentan una coordinación motriz muy buena.

Tabla 4. Asociación entre coordinación motriz general y covariables

	Coordinación motriz general					p-value
	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo	
	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	
Gateo						0.057
Sí	3(10.00)	6(20.00)	16(53.33)	5(16.67)		

No	5(50.00)	1(10.00)	3(30.00)	1(10.00)	
Frecuencia de la práctica del deporte					0.103
1v/s**	0(0.00)	1(33.33)	0(0.00)	2(66.67)	
2-3v/s	8(24.24)	5(15.15)	16(48.48)	4(12.12)	
>4v/s	0(0.00)	1(25.00)	3(75.00)	0(0.00)	
Tiempo practicando fútbol					0.005
< 3 meses	0(0.00)	2(12.50)	8(50.00)	6(37.50)	
3 - 6 meses	2(28.57)	0(0.00)	5(71.34)	0(0.00)	
>6 meses	6(35.29)	5(29.41)	6(35.29)	0(0.00)	
Sexo					0.043
Masculino	7(18.92)	7(18.92)	19(51.53)	4(10.81)	
Femenino	1(33.33)	0(0.00)	0(0.00)	2(66.67)	
Edad*	7.3±1.0	8.14±1.9	9.21±2.20	7.66±1.6	0.0997
Peso*	29.1±6.87	33.1±8.6	35.8 ±12.2	30.0±1.4	0.3816

*Media ± DE

** Veces por semana

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

5.1. Discusión

El actual estudio tuvo como objetivo relacionar la coordinación motriz y el tipo de la huella plantar; al analizar dichas variables los resultados mostraron ausencia de relación significativa entre la coordinación motriz y la huella plantar. Sin embargo, la coordinación motriz se relacionó con el tiempo practicando fútbol; adicionalmente se hizo una descripción de la situación de la coordinación motriz en relación al sexo.

En la investigación se evidencia ausencia de relación significativa entre la coordinación motriz y la huella plantar en niños que practican fútbol. Un estudio realizado en Croacia; donde los evaluados fueron 218 niños; asemeja sus datos a los hallados en el estudio, evidenciando que no existe una relación entre la altura del arco del pie de un grupo de niños y su rendimiento en una batería de pruebas de capacidad motriz, aun existiendo grupos de niños con los arcos plantares más altos y otros más bajos (39). Por otro lado, un estudio realizado, concluyó que el pie plano no alteraría, ni generaría repercusiones en las habilidades atléticas de los niños, siendo similares a las actividades psicomotrices de miembro inferior (39).

Pese a que en el estudio se esperaba encontrar relación entre ambas variables propuestas (coordinación motriz y tipo de huella plantar) ya que, en apariencia se infería que una huella plantar normal podría tener mejor rendimiento en actividades psicomotrices que algún otro tipo de huella, por la posibilidad de una adaptación más rápida y un mejor desempeño; se halló que la función del pie se ve impactada por su estructura, principalmente por el arco interno, debido a la forma triangular de la bóveda plantar (40), permite que el pie se desenvuelva de una manera más equilibrada, permitiendo favorablemente cumplir las funciones de cambios (porque está influenciado por diversas condiciones y factores externos), movimiento, como también de sostén y amortiguación, que impactan en la adaptación al terreno de juego; en ese sentido, no existe mayor dificultad o limitación en el desenvolvimiento de las actividades deportivas, en relación al tipo de huella que se posee (41).

En ese sentido, al no ser el pie una estructura rígida y actúa como un sistema viscoelástico, debido a la acción conjunta de sus estructuras osteoarticulares y estructuras músculo-ligamentosas, éste experimentará constantemente cambios de curvatura y flexibilidad que le permitirá adaptarse a las diversas situaciones e irregularidades de la superficie/terreno obteniendo un rendimiento lo más óptimo posible. (42).

Los niños y niñas que practican fútbol más de 6 meses presentan una coordinación motriz muy buena. Sin embargo, no se hallaron estudios con los que se pueda comparar con los resultados encontrados; no obstante, al incrementar el tiempo dedicado a practicar deporte donde se incluyan actividades variadas, aporta beneficios para la salud de los niños principalmente en el desenvolvimiento de las destrezas motoras. Además, cierta literatura menciona a la concepción de la coordinación motriz como producto de una formación innata, en la que las estructuras anatómicas implicadas en el control motor, cambian su funcionalidad a las necesidades, creando en el SNC (sistema nervioso central) patrones de movimiento para la concepción de la memoria motriz (43). Esto podría deberse entonces, a que mientras más tiempo practican deportes aeróbicos como el fútbol; esto les favorece para desarrollar elasticidad, equilibrio, sentido del ritmo, entre otras destrezas y habilidades que se necesitan para tener una coordinación motriz adecuada (44). Se puede decir que, a medida que se practica más alguna actividad hay mayor y mejor desempeño, de modo que al iniciar la práctica de algún deporte, existen diversos cambios en el desarrollo motriz del menor en el que la progresión, debido, a la práctica constante, ofrece un nivel de desarrollo motor con mucha similitud al que posee el adulto, adquiriendo habilidades motrices básicas como caminar, correr, trepar, rodar,

saltar, capturar y lanzar; y en condiciones favorables, el menor puede realizar éstas actividades motoras con buena coordinación, sin embargo necesita ser perfeccionada. Finalmente, el perfeccionamiento de estas destrezas no aparece solo por efecto de la madurez biológica, sino también por la práctica de actividades físicas que realiza el individuo (44).

Adicionalmente, se realizó una descripción de la coordinación motriz diferenciando los resultados entre varones y mujeres en el que se observó que los niños reportaron tener buena y regular coordinación motriz. Otros estudios se asemejan a estos resultados, señalando que los varones tienen porcentajes mejores, ubicándose en los grados de coordinación entre buena y muy buena, teniendo en cuenta que en ésta investigación se empleó el mismo instrumento que en el mencionado (12). Del mismo modo, los resultados del presente se asemejan también al de un estudio en el que se analizó la coordinación motriz donde participaron una gran cantidad de niños de ambos sexos, en el que los hombres en comparación con las mujeres, obtienen una diferencia significativa a su favor (45). Esto podría deberse a que los varones son más activos que las mujeres y son más predispuestos a participar en actividades y deportes de equipo por lo que estarían constantemente estimulando la mejora de su coordinación motriz, en tanto que, las niñas son más simpatizantes a juegos y actividades de creatividad y gimnasia (36); ahora bien, el fútbol incluye más gestos miembro inferior así como controlar, conducir y guiar un balón lo cual contribuye a que quienes lo practiquen obtenga un mejor desempeño y desarrollo en su coordinación motriz (46).

De igual manera, se halló un resultado descriptivo que refiere mayor presencia de pie normal en ambos pies de los evaluados. Asimismo, en una investigación se obtuvo la misma información, señalando que de su grupo de estudio la mayoría presentó pie normal tanto pie derecho como izquierdo (29); los datos obtenidos en la investigación, podrían deberse a que al ser el fútbol un deporte base y de formación requiere adaptaciones que fortalecen la musculatura del pie que se van generando según la práctica deportiva y que al incrementarse el pie va cambiando según a las exigencias que demanda el propio deporte; es así que los ejercicios de preparación física que impliquen carrera, sprint, saltos, cambios de dirección, etc., implican movimientos biomecánicos a los que el pie logra acostumbrarse, y así cambiar su anatomía según el desarrollo de la actividad (47). De igual manera, se sabe que al haber una estimulación de la musculatura plantar intrínsecos y extrínsecos, junto a la fascia y ligamentos plantares, que forman el arco longitudinal se contribuye a su equilibrio, por ende se presentará un arco de pie normal (48); de ese modo, se previene y regula el aplastamiento y la elongación del arco longitudinal del pie bajo carga (47), por otra parte, al practicar deporte, precisamente el fútbol, se refuerzan los músculos de la cadena posterior (41); tales como, cuadrado lumbar, glúteo mayor, recto anterior, sóleo, crural, interóseos, flexor corto de los dedos, , extensor corto del primer dedo y extensor corto de los dedos (49).

Por otra parte, es importante resaltar que los evaluados se encuentran en formación, mientras que, otra investigación donde los participantes del mismo grupo etario de nivel competitivo, obtuvo la mayor población con tipo de pie cavo bilateral; ante esto, los autores sugieren que el ser deportista de alta competencia y el entrenamiento de alta intensidad, provocan también cambios estructurales en el sistema muscular, óseo y ligamentoso, generando un tipo de pie diferente (50).

5.2. Conclusiones

No existe relación entre la huella plantar y la coordinación motriz en niños que practican deporte en una academia de fútbol de Lima en el año 2020

En la población estudiada la mayor prevalencia de coordinación motriz fue la regular. El mayor porcentaje de la huella plantar obtenida en el pie derecho y pie izquierdo fue normal

La mayoría de evaluados fueron varones; la edad promedio fue 8.5; además, la mayor parte de los estudiados sí gatearon cuando niños.

Se encontró relación entre la coordinación motriz y el sexo masculino.

No se halló relación entre la coordinación motriz y la edad en la población estudiada.

No se halló relación entre la coordinación motriz y el peso en los niños del estudio.

No se encontró relación entre la huella plantar y el sexo entre los participantes

Sí existió relación entre el tiempo practicando fútbol y la coordinación motriz.

5.3. Recomendaciones

Se sugiere que se replique la investigación en poblaciones más extensas que incluyan repartición entre varones y mujeres de manera homogénea. Además, de considerar en el estudio el análisis de otras variables como son el tipo de calzado que el niño utilice durante los entrenamientos, como la plantilla; además, alguna infección de oído previa a la evaluación ya que posiblemente esta variable tendría cierta implicancia sobre el equilibrio y la coordinación motriz. Además, se sugiere replicar el estudio debido a que cuando se realizó la investigación fue bajo el contexto de la pandemia de Covid-19 que no permitió evaluar un mayor número de niños. También se sugiere realizar estudios donde se aplique el instrumento JS3 que valora la coordinación motriz.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Colque Condori MM. Incidencia de pie plano y cavo en niños de la Institución Educativa Inicial N° 349 Tawantinsuyo de la ciudad de Juliaca, 2017.
2. Miguel I, Rivera AE, Mayagoitia J, Orozco S, Rosas A. Índice de pie plano y zonas de mayor prevalencia de alteraciones músculo-esqueléticas en jóvenes deportistas. *Fisioterapia*. 2019 Sep 4
3. Organización Mundial de la Salud. [Internet]. La República [Acceso 20/12/2019]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/1693-2.1.pdf>.
4. Escolares con mala postura podrían tener pie plano [Internet]. Lima, Perú: Gob.pe. 2019 [citado el 23 de Marzo de 2019]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/26840-escolares-con-mala-postura-podrian-tener-pie-plano>
5. Significado de Coordinación motriz [Internet]. Significados. 2018 [citado 25 Julio 2018]. Disponible en: <https://www.significados.com/coordinacion-motriz/>
6. Salazar C. Pie plano, como origen de alteraciones biomecánicas en cadena ascendente. *Fisioterapia*. 2007;29(2):80-89.
7. Solana AM, Muñoz A. Importancia del entrenamiento de las capacidades coordinativas en la formación de jóvenes futbolistas. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM*. 2011;21(2):121-42.
8. Suárez D. El pie plano y su influencia en el equilibrio estático de los estudiantes del circuito N°1 de la Ciudad de Milagro [Doctorado]. Universidad Técnica de Ambato; 2016.
9. El 10% de la población peruana sufre de pie plano | Wapa.pe [Internet]. Wapa.pe. 2016 [citado el 16 de marzo de 2016]. Disponible en: <https://wapa.pe/salud/1122108-el-10-de-la-poblacion-peruana-sufre-de-pie-plano>
10. ¿Cómo influyen los pies en el crecimiento? [Internet]. SerPadres.es. 2019 [Acceso 19 Noviembre 2019]. Disponible en: <https://www.serpadres.es/3-6-anos/salud-infantil/articulo/como-influyen-los-pies-en-el-crecimiento-211545317474>
11. Vidarte J, Vélez C, Parra J. Coordinación motriz e índice de masa corporal en escolares de seis ciudades colombianas. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*. 2018; 21(1), 15-22.
12. Mora J, Ortiz J, López L. Asociación de la coordinación motriz con la actividad física y el índice de masa corporal en escolares entre 10 y 12 años, en el área urbana del municipio de Zarzal-Valle (Tesis). Manizales - Caldas; 2016.
13. Benjumea JM, Afonso JR, Pineda SM, Fernández-Truan JC. Test de coordinación motriz 3JS: Cómo valorar y analizar su ejecución. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*. 2017(32):189-93.
14. Giraldo M, Palomo P. Análisis de la huella plantar en escolares de 8 a 10 años/Analysis of the footprint in school age of 8-10 years old. *Revista Internacional de Ciencias Podológicas*. 2016 Jul 1;10(2):70.

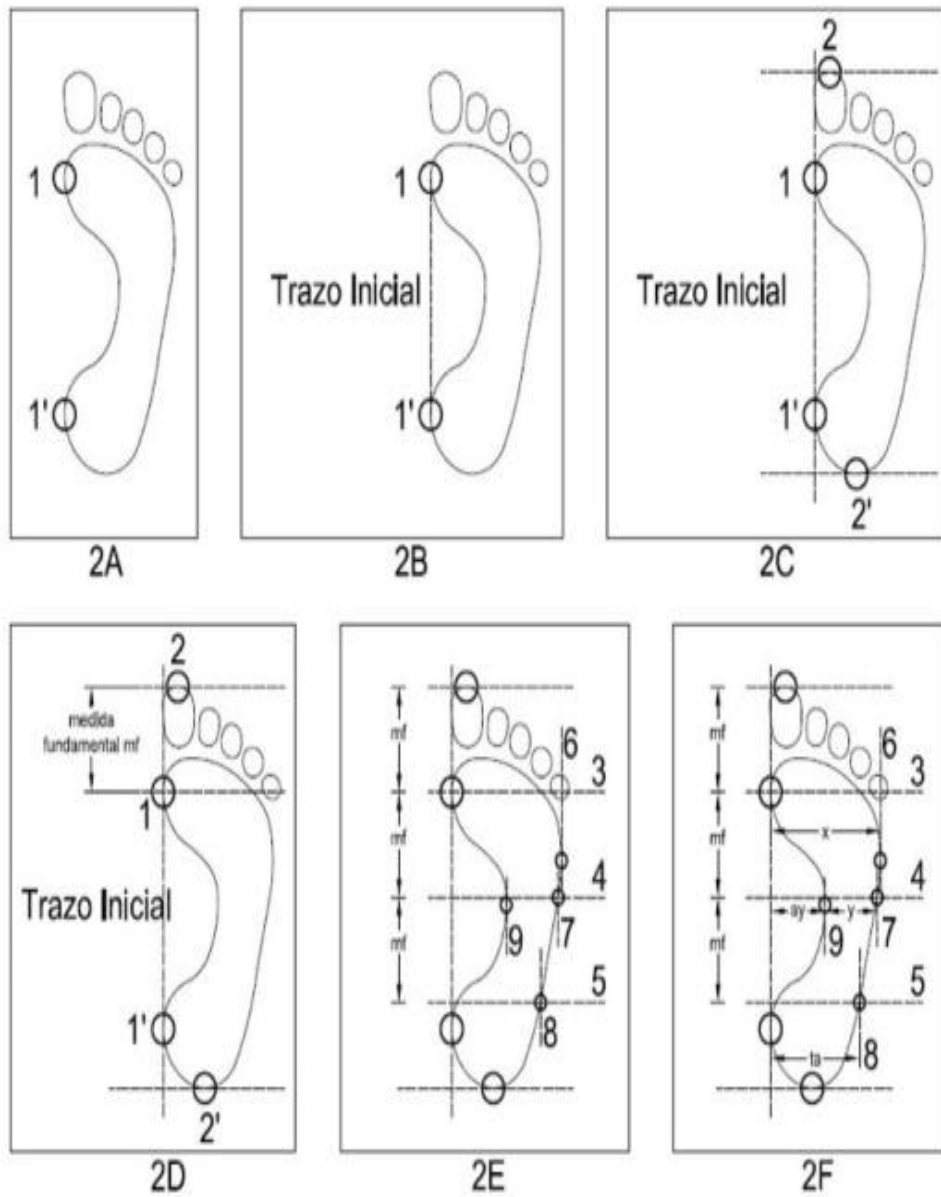
15. Ruiz-Pérez L, Manzano J, Amengual A, Otero I, Nieto M. Coordinación motriz y rendimiento académico en adolescentes. RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación. 2016(29):86-9.
16. Pinto M. Influencia de los tipos de pie sobre el equilibrio estático y dinámico en estudiantes de primaria de la IE Particular Peruano Suizo Alfred Werner- Arequipa (Tesis). Arequipa Perú; 2015.
17. Zambrano L. Prevalencia de las alteraciones de la huella plantar y sus efectos colaterales en niños de 3 y 4 años de edad. (Tesis) Centros Infantiles del Buen Vivir del MIES. Cuenca; 2014-2015.
18. Bermón Z. Tipificación de la huella plantar de escolares entre 6 y 8 años de edad de población urbana del municipio de Pamplona. Movimiento Científico. 2014 Dec 1;8(1):44-52.
19. Benjumea J, Afonso J, Pineda S, Fernández-Truan J. Test de coordinación motriz 3JS: Cómo valorar y analizar su ejecución. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación. 2017(32):189-93.
20. Villada P, Vizúete M. Los fundamentos teórico-didácticos de la educación física. Madrid: Ministerio de Educación, cultura y Deporte. 2002.
21. Simón E, Indurría J. Desarrollo cognitivo y motor. Editex; 2010.
22. Mori H. La coordinación y motricidad asociada a la madurez mental en niños de 4 a 8 años. Revista Psicología. 2008;16(1):139-54.
23. Villa C. Coordinación y equilibrio: base para la educación física en primaria. Revista Digital: Innovación y Experiencias Educativas. 2010(37).
24. García J, Berruezo P. Psicomotricidad y educación infantil. Impreso en España. 1994.
25. Sánchez-Noriega JG. La coordinación dinámica general. EFDeportes.com. 2011 Junio; 16(157).
26. Orientación Andújar [Online]. [Acceso 10/12/2019]. Disponible en: <https://www.orientacionandujar.es/2008/12/06/coordinacion-visomotriz/>
27. Marrero R, Cunillera M. Biomecánica clínica del aparato locomotor. Masson 2000
28. Luengas L, Díaz M, González JL. Determinación de tipo de pie mediante el procesamiento de imágenes. Ingenium. 2016;17(34):147-61.
29. Peralta S, Santisteban J. Rendimiento académico en el área de educación física relacionado al tipo de huella plantar en niños de 6-12 años de un colegio de Lima.
30. Marrero R. Biomecánica clínica del aparato locomotor Masson, editor. España; 1998.
31. Camarena C, Villegas W. Desarrollo y biomecánica del arco plantar. Ortho-tips. 2010; 6 (4): 215-22.

32. Malaga M, Said Y. Relación entre el equilibrio estático y el tipo de pie en niños de 10 y 11 años de la Institución Educativa Primaria N° 70035 Bellavista-Puno. 2017.
33. Fernández Collado C, Baptista Lucio P, Hernández Sampieri R. Metodología de la investigación. Editorial McGraw Hill. 2006.
34. Luengas LA, Díaz MF, González JL. Determinación de tipo de pie mediante el procesamiento de imágenes. Ingenium. 2016;17(34):147-61.
35. Hurtado PV, Carrizosa MV. Los fundamentos teórico-didácticos de la educación física. Ministerio de Educación; 2003.
36. Benjumea J, Afonso J, Pineda S, Hurtado J, Fernández-Truan J. Diseño y validación de instrumento para evaluar coordinación motriz en primaria. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport. 2016;16(62):203-19.
37. Diéguez S, Sánchez A, López E. Análisis de los diferentes métodos de evaluación de la huella plantar. RETOS: Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación. 2011(19):49-53.
38. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-reumatologia-29-articulo-alteraciones-boveda-plantar-13055069>
39. El pie plano no afecta la capacidad motriz en los niños: estudio [Internet]. Publico.es. 2020 [citado el 3 diciembre de 2020]. Disponible en: <https://www.publico.es/actualidad/pie-plano-no-afecta-capacidad.html>
40. Berdejo-del-Fresno, D.; Lara Sánchez, A.J.; Martínez-López, E.J.; Cachón Zagalaz, J. y Lara Diéguez, S. (2013). Alteraciones de la huella plantar en función de la actividad física realizada / Footprint modifications according to the physical activity practised. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol.13
41. Diaz Theran KM, Hoyos Espitia CA, Aduen Ángel J. Tipología del pie para mejorar el bienestar físico en niños futbolistas. Calidad de Vida, Inclusión Social y Bienestar Humano. 2017:112-25.
42. Llanos Alcázar LF. Soporte muscular de la bóveda plantar estática.
43. Gascón JA. Respuestas y adaptaciones de la huella plantar en fútbol y fútbol sala en alto rendimiento (Doctoral dissertation, Universidad Miguel Hernández).
44. Mejía NF. Fundamentos teóricos del aprendizaje de la coordinación motriz. Lecturas: Educación Física y Deportes. 2020 Dec 14;25(271):154-61.
45. Salud B, Infancia P, niños B, niños B. Beneficios del ejercicio físico en los niños [Internet]. Sanitas. 2020 [citado el 13 diciembre de 2020]. Disponible en: <https://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/biblioteca-de-salud/pediatria-infancia/ejercicio-fisico-ninos.html>

46. (Lopes VP, Maia JA, Silva RG, Morais FP. Estudo do nível de desenvolvimento da coordenação motora da população escolar (6 a 10 anos de idade) da Região Autónoma dos Açores. Revista Portuguesa de ciências do Desporto. 2003:47-60.)
47. Gestos técnicos del fútbol [Internet]. Tecfutbolfut.blogspot.com. 2020 [citado el 12 diciembre de 2020]. Disponible en: <http://tecfutbolfut.blogspot.com/>
48. Kirby KA. Sistema de reparto de cargas del arco longitudinal del pie. Revista española de podología. 2017 Jan 1;28(1):37-45
49. Busquets L. Cadenas Musculares, Las - Tomo IV. Paidotribo Editorial; 2006.
50. Orozco-Villaseñor SL, Mayagoitia-Vázquez JJ, Miguel-Andrés I, la Cruz-Alvarado D, Villanueva-Salas R. Factores de riesgo asociados a patologías musculoesqueléticas en deportistas con pie cavo anterior a través de estudios de baropodometría. Acta ortopédica mexicana. 2021 agosto; 35 (4): 317-21

ANEXOS

Anexo 1



Anexo 2

$$HC(\%) = \frac{(X - Y)}{X} \cdot 100$$

Ecuación de Hernández Corvo (1989) para evaluar el tipo de pie: 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 cavo extremo.

Anexo 3

Tarea		Descripción materiales	Tarea		Descripción materiales
1ª	Salto vertical	Locomotoriz	2ª	Girar el eje longitudinal	Locomotoriz
					<p>Cruz de 1x1 metro pintada en la colchoneta</p>
3ª	Lanzamiento preciso	Control de objetos	4ª	Golpeo preciso	Control de objetos
5ª	Carrera	Locomotoriz	6ª	Bote	Control de objetos
7ª	Conducción	Control de objetos			
			<p> Zona de lanzamiento-golpeo Detalle de la portería Líneas de 1,5x1,5 m Peticas de tenis Pica Balón de Fútbol Balón de baloncesto Flechas en el suelo </p>		

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del trabajo: *“Relación entre la huella plantar y la coordinación motriz en niños que practican deporte en una academia de fútbol de Lima en el año 2020”*

Propósito de la investigación:

En la actualidad existen personas que presentan alteraciones en la huella plantar y deficiencias en coordinación motriz, es así que se necesita saber quiénes presentan estos problemas. Con este fin se realiza este estudio, que consiste en evaluar la huella plantar en base a la prueba de Hernández Corvo y la coordinación motriz con el test 3JS.

Procedimientos:

Si usted permite que su hijo/a participe en el estudio llenará una ficha de datos, se le evaluará las actividades que propone el test 3JS y finalmente, se le realizará el pintado de la huella del pie con el uso de una tinta de sello.

El procedimiento no presenta ningún riesgo para su hijo/a y los datos obtenidos serán utilizados solamente con fines de investigación.

Participación voluntaria:

La participación en este trabajo de investigación es totalmente voluntaria. Si usted no desea participar de esta investigación por la razón que sea, está en toda la libertad de retirarse. De igual manera si su hijo/a tiene antecedentes de haber llevado un tratamiento ortopédico, quirúrgico o de cualquier otra naturaleza comunicarse con mi persona o con el entrenador de la academia.

Beneficios:

Al término del estudio se les entregará los resultados de si sus hijos presentan alteraciones en el pie o de la coordinación motriz. Adicional a eso, se le dará unas pautas de recomendación para que puedan corregir tales problemas, previniendo ante posibles complicaciones.

Riesgos y molestias:

Este estudio no presenta ningún riesgo para su hijo/a. Dado que la evaluación consta de pautas sencillas y la mayoría de ellas son parte de la vida diaria como caminar, saltar, etc.

Privacidad:

Toda la información que se obtendrá del estudio es completamente confidencial, los resultados de la evaluación realizada a su hijo/a solo se le dará a usted.

Habiendo leído las declaraciones consignadas en este consentimiento informado, donde se me han explicado los procedimientos, así como los beneficios, que he tenido la posibilidad de hacer preguntas relacionadas al estudio y han sido resueltas. Asimismo, tuve el tiempo y la posibilidad de leer la información, y decidir participar o no en el presente estudio.

Yo _____ (Padre, madre o apoderado) del niño(a) estoy de acuerdo que mi hijo _____ participe del presente estudio.

Nombre del contacto:

Para cualquier duda o inconveniente comunicarse con la Srta. Margarita Carranza Uriarte al teléfono celular 968297895 quién es responsable de la tesis.

Firma del Apoderado

Anexo 5

FICHA DE DATOS

Seguidamente se te preguntará algunos datos relativos a tu persona, por favor responde sinceramente, señalando con una (X) o completando la información según corresponda. De antemano agradezco su colaboración y recordarle que los datos obtenidos son anónimos.

CÓDIGO:

Edad:

Año de nacimiento:

Sexo:

Femenino

Masculino

Peso: kg.

Talla: cm.

Frecuencia de la práctica deportiva en la academia:

1 v/s

2-3 v/s

Más de 4 veces a la semana

Tiempo practicando deporte:

<3 meses

3 a 6 meses

>6 meses

Para el padre:

Cuando su hijo estaba pequeño, ¿Gateo?

Sí

No

Anexo 6

Variabl e	Dimensio nes	Tipo de Variable	Definición conceptual	Definición operacion al	ítem	Indicador	Categoría	Instr ume nto
Variabl e	Dimensio nes	Tipo de Variable	Definición conceptual	Definición operacion al	ítem	Indicador	Categoría	Instr ume nto
Coordin ación motriz		Cualitativ a politémic a ordinal	La coordinaci ón motriz, se puede definir, como “la capacidad de ordenar y organizar las acciones motrices orientadas hacia un objetivo determinado con precisión, eficacia, economía y armonía, lo que requiere la actividad del sistema nervioso que integra todos los factores motores sensitivos y sensoriales necesarios para la realización adecuada de movimientos”	La coordinaci ón motriz es el conjunto de capacidades que organizan y regulan de forma precisa todos los procesos parciales de un acto motor en función de un objetivo preestabl ecido. Dicha organizaci ón se ha de enfocar como un ajuste entre todas las fuerzas producidas, tanto internas como externas, considera ndo todos los	1. Salto Vertical 2. Giro en el eje longitudinal 3. Lanza miento de precisión 4.- Golpeo de precisión 5. Carrera de slalon 6. Bote 7. Conducci ón	<p>Niños Niñas</p> <p>6 años</p> <p>24 – 28 20-28 20 – 23 17-19 17 – 19 14-16 13 – 16 11-13 7 – 12 7-10</p> <p>7 años</p> <p>25 – 28 21-28 21 – 24 18-20 18 – 20 16-17 14 – 17 14-15 7 – 13 7-13</p> <p>8 años</p> <p>26 – 28 22-28 23 – 25 19-21 19 – 22 17-18 16 – 18 14-16 7 – 15 7-13</p> <p>9 años</p> <p>27 – 28 23-28 23 – 26 20-22 20 – 22 17-19 16 – 19 15-16 7 – 15 7-14</p> <p>10 años</p> <p>28 23-28 25 – 27 20-22 21 – 24 18-19 18 – 20 15-17 7 – 17 7-14</p> <p>11 - 12 años</p> <p>28 25-28 25 – 27 22-24 22 – 24 18-21 18 – 21 15-17 7 – 17 7-14</p>	Muy bueno Bueno Normal Malo Muy malo Muy bueno Bueno Normal Malo Muy malo Muy bueno Bueno Normal Malo Muy malo Muy bueno Bueno Normal Malo Muy malo Muy bueno Bueno Normal Malo Muy malo	Test de coordina ción motriz 3JS

Huella plantar	Pie derecho	Cualitativa a politémica a ordinal	Variación de la huella plantar que se da en función de la elevación del arco interno.	grados de libertad del aparato motor y los cambios existentes de la situación. Refleja de una forma fiel las modalidades de carga del pie y resulta fundamental en el conocimiento de la biomecánica del pie y de la marcha.	0-34% 35-59% 60-100%	Pie plano Pie normal Pie cavo	Hernández Corvo
	Pie izquierdo	Cualitativa a politémica a ordinal	Variación de la huella plantar que se da en función de la elevación del arco interno.	Refleja de una forma fiel las modalidades de carga del pie y resulta fundamental en el conocimiento de la biomecánica del pie y de la marcha.	0-34% 35-59% 60-100%	Pie plano Pie normal Pie cavo	

Gateo		Cualitativa dicotómica nominal				Cuando su hijo estaba pequeño, ¿Gateo?	Sí No	Ficha de datos
Tiempo practicando deporte		Cualitativa politómica ordinal		Periodo que practica fútbol			<3 meses 3 a 6 meses >6 meses	Ficha de datos
Frecuencia de la práctica deportiva		Cualitativa politómica ordinal		Cantidad de veces que practica deporte a la semana.			1 v/s 2-3 v/s Más de 4 veces a la semana	Ficha de datos
Peso		Cuantitativa continua		Kilogramos				Ficha de datos
Edad		Cuantitativa discreta		Años				Ficha de datos
Sexo		Cualitativa		Género				Ficha de datos