



Universidad
Norbert Wiener

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN
TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN FISIOTERAPIA EN
NEURORREHABILITACIÓN**

Trabajo Académico

Efecto de los ejercicios de fortalecimiento en el pie plano de los niños con síndrome de Down de 3 a 10 años en Fisiocentro Surquillo- Lima 2025

**Para optar el Título de
Especialista en Fisioterapia en Neurorrehabilitación**

Presentado por:

Autor: Ruiz Junchaya, Frank Alex

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9216-9484>

Asesor: Mg. Melgarejo Valverde, José Antonio

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8649-0925>

Lima – Perú

2025

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01

Yo, Frank Alex Ruiz Junchaya egresado de la Facultad de Ciencias de la salud y Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica - Terapia Física y Rehabilitación / Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico "EFECTO DE LOS EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO EN EL PIE PLANO DE LOS NIÑOS CON SINDROME DE DOWN DE 3 A 10 AÑOS EN FISIOCENTRO SURQUILLO-LIMA 2025" Asesorado por el docente: Dr. Jose Antonio Melgarejo Valverde, DNI 06230600, ORCID: 0000-0001-8649-0925, tiene un índice de similitud de 24 (veinticuatro)% con código: oid:14912:546910402, verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
Firma de autor


Nombres y apellidos del Egresado
 Ruiz Junchaya, Frank Alex
 DNI: 45748328



.....
Firma

Nombres y apellidos del Asesor
 Dr. Jose Antonio Melgarejo Valverde
 DNI: 06230600

Lima, 20 de julio de 2025

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

En caso se supere el porcentaje de similitud máximo establecido (mayor a 20%), tanto general como por fuente primaria, afirmo que dicho excedente corresponde al marco metodológico del documento. Procedo a detallar y justificar del mismo.

formulación de problemas, la redacción sigue un patrón similar a otras investigaciones, convencionalmente aceptadas, por ello, es resaltado por Turnitin e incide en la fuente primaria.

formulación de objetivos, la redacción sigue un patrón similar a otras investigaciones, convencionalmente aceptadas, por ello, es resaltado por Turnitin e incide en la fuente primaria.

Formulación de hipótesis, la redacción sigue un patrón similar a otras investigaciones, convencionalmente aceptadas, por ello, es resaltado por Turnitin e incide en la fuente primaria.

ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria (opcional)

Agradecimiento (opcional)

CAPITULO I: EL PROBLEMA.....	4
1.1 Planteamiento del problema.....	4
1.2 Formulación del problema.....	6
1.2.1 Problema general.....	6
1.2.2 Problemas específicos.....	6
1.3 Objetivos de la investigación.....	6
1.3.1 Objetivo general	6
1.3.2 Objetivos específicos.....	6
1.4 Justificación de la investigación.....	7
1.4.1 Teórica.....	7
1.4.2 Metodológica.....	7
1.4.3 Práctica.....	7
1.5 Limitaciones de la investigación.....	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la investigación.....	8
2.2 Bases teóricas	10
2.3 Formulación de hipótesis.....	30
2.3.1 Hipótesis general	30
2.3.2 Hipótesis específicas.....	30
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	30
3.1. Método de investigación.....	30
3.2. Enfoque investigativo.....	30
3.3. Tipo de investigación.....	31
3.4. Diseño de la investigación	31
3.5. Población, muestra y muestreo.....	31
3.6. Variables y operacionalización.....	31

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	32
3.7.1. Técnica	32
3.7.2. Descripción.....	33
3.7.3. Validación	34
3.7.4. Confiabilidad.....	35
3.8. Procesamiento y análisis de datos.....	36
3.9. Aspectos éticos.....	36
4. Aspectos administrativos.....	37
REFERENCIAS	40
ANEXOS	
Anexo1: Matriz de consistencia.....	43
Anexo 2: Instrumentos.....	45

CAPITULO I: EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

En el 2019 la OMS nos dice que el síndrome de Down está dentro de las anomalías congénitas comunes, trastornos o malformaciones congénitos. Las cuales pueden ser estructurales o funcionales y trastornos metabólicos (1).

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) nos menciona que la incidencia del síndrome de Down a nivel mundial se sitúa entre 1 de cada 1.000 y 1 de cada 1.100 recién nacidos. Por este motivo se debe resaltar que las personas con síndrome de Down padecen de múltiples enfermedades y alteraciones (3).

La Asociación Española de Pediatría nos dice en el 2021 que en la infancia los tejidos son más blandos y laxos y estos se pueden estirar con mayor facilidad; esto causa que haya un desbalance de los componentes musculoesqueléticos a la hora de colocarse a bipedestación. Este dato nos da a entender por qué el pie plano es más común en la infancia; afecta a un 42 % de los niños entre los 3 y los 5 años y solo al 6% en los adolescentes (2).

El INSN en el 2019 menciona que del 3 al 4 % asciende la constancia de malformaciones congénitas en recién nacidos, el promedio en niños con Síndrome de Down es de 1/800 nacimientos (Teratology 2000). Suele tener anomalías congénitas asociadas, discapacidad cognitiva, lo cual requiere atención integral y seguimiento. Se menciona que dentro de las características principales tenemos la hipotonía e hiperlaxitud ligamentaria que representan un 80% extremidades cortas 70% (6).

La Asociación de Enfermería Comunitaria (AEC) nos indica que la afección conocida como pie plano afecta a un 65% de los niños a nivel mundial y representa el 40%-45% de consultas ortopédicas; en muchos casos es un proceso fisiológico, se observa que por

motivos multifactoriales el 1% desarrolla pie plano rígido, doloroso y con alteración motora (4).

Un estudio de investigación en España nos menciona que la anomalía musculoesquelética como el pie plano es el problema ortopédico más común observada en los niños con Síndrome de Down con un porcentaje del 70%. Otras alteraciones clínicas conocidas son el dedo en martillo, pie plano pronado, hallux valgus, rotación externa de caderas y tibia, rodillas en flexión y tendencia al valgo. También puede darse el pie zambo combinado con alguna de estas alteraciones ortopédicas más comunes siendo típicas en los sujetos con Síndrome de Down (5).

Un estudio en Argentina del tipo metaanálisis nos demuestra que los ejercicios de fortalecimiento pueden ser un aliado clave en la normalización de la alineación del pie en pacientes con pie plano. Esta información abre nuevas puertas para incorporar rutinas de fortalecimiento en programas de rehabilitación y prevención de lesiones. (9)

Un estudio en México indica que un programa de ejercicios tiene efecto positivo por lo que llega a la conclusión que existe una diferencia significativa de medias entre la medición de ambos pies, para el pie derecho es más amplia antes de iniciar la intervención es de 2.5629 cm después de 47.0600 cm (diferencia 14.4971) (7).

Un estudio en Perú nos dice que, al realizar la evaluación previa, el grado I de pie plano era 69.2%, mientras que el otro porcentaje estaba el grado II con 46.2%, tras aplicar los ejercicios se tipificó mediante la huella plantar el 53.8 % dio como resultado pie normal y en la primera evaluación el grupo control tenía la mayor cantidad de niños con pie plano Grado I con 69%, el grupo de pie plano Grado II que era de 46.2% pasó a pie plano Grado I. (8).

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el efecto de los ejercicios de fortalecimiento en el pie plano de los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años en un Centro de Surquillo- Lima 2025?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el efecto de los ejercicios de fortalecimiento en el pie plano de primer grado en los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años en un Centro de Surquillo- Lima 2025?
- ¿Como influye el efecto de los ejercicios de fortalecimiento en el pie plano de segundo grado en los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años en un Centro de Surquillo- Lima 2025?
- ¿Como influye el efecto de los ejercicios de fortalecimiento en el pie de tercer grado en los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años en un Centro de Surquillo- Lima 2025?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

- Determinar **la efectividad** de los ejercicios de fortalecimiento en el pie plano de los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años en un Centro de Surquillo- Lima 2025

1.3.1. Objetivos específicos

- Identificar la efectividad de los ejercicios de fortalecimiento en el pie plano de primer grado de los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años en un Centro de Surquillo- Lima 2025.

- Identificar la efectividad de los ejercicios de fortalecimiento en el pie plano de segundo grado de los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años en un Centro de Surquillo- Lima 2025.
- Identificar la efectividad de los ejercicios de fortalecimiento en el pie plano de tercer grado de los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años en un Centro de Surquillo- Lima 2025.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

La siguiente investigación tomo como objetivo brindar nuevos conocimientos debido a la poca información y desconocimiento que hay sobre los beneficios de los ejercicios de fortalecimiento, las alteraciones que puede causar el pie plano y como estas repercuten en el desarrollo psicomotor en los niños con síndrome de Down y dar a conocer que la toma de las huellas mediante plantigrafías es un método considerado eficaz y valido en investigaciones por ello se puede tomar como base de conocimiento los resultados obtenidos.

1.4.2 Metodológica

Esta investigación se realizó por la necesidad de demostrar con métodos científicos la eficacia de la tipificación del pie a través del índice de Chippaux Smirak, y la creación de una ficha de recolección de datos el cual nos ayude a cuantificar los resultados, así también el efecto que tienen los de ejercicios de fortalecimiento sobre el pie plano en niños con síndrome de Down para demostrar la hipótesis y se pueda utilizar como referencia en futuras investigaciones.

1.4.3 Práctica

Esta investigación busca mostrar la importancia de corregir las alteraciones de pie desde temprana edad en los niños con síndrome de Down mediante la aplicación de los ejercicios de fortalecimiento la cual servirá como antecedente para creación en Atención Primaria de un programa de ejercicios y las charlas a los padres de familia para la sensibilización sobre el tema.

1.5. Limitaciones de la investigación

Uno de los factores limitantes será la no colaboración de la población de estudio por tema de horarios de trabajo y personales. Finalmente, el tamaño de muestra también puede variar la viabilidad de la investigación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Internacionales

CARRANZA (2022) en su investigación nos menciona que su objetivo es enlistar los tratamientos conservadores para el pie plano en adultos jóvenes y de mediana edad., tipo de estudio revisión sistemática por lo cual se realizó revisión de literatura científica publicada. Los resultados indican que los tratamientos conservadores usados para el pie plano se usan en conjunto o de manera individual, como ejercicios de estiramientos, fortalecimiento, vendajes, calzados ortopédicos y estimulación eléctrica. (10)

MOTOCHE (2019) Este estudio descriptivo de corte longitudinal tuvo como objetivo evaluar la evolución de la huella plantar en un grupo de 30 niños mayores de 2 años, diagnosticados con pie plano, que recibieron un programa de ejercicios de Risser en una clínica de fisioterapia de Riobamba. Se analizaron las fichas de control, evaluación y

valoración de cada paciente, así como las huellas plantares obtenidas mediante plantigrafía. Los resultados mostraron un aumento significativo en la proporción de niños con una huella plantar considerada normal (33%) y una disminución en el grado de afectación en el 35% de los casos. Estos hallazgos sugieren que el programa de ejercicios de Risser podría ser una intervención efectiva para mejorar la condición del pie plano en niños de esta edad (11)

GUTIERREZ (2024) Busca en su investigación su objetivo principal el cual fue evaluar la eficacia de los ejercicios de Risser para aumentar el arco medial del pie plano. método: el estudio es cuasiexperimental ya que se maniobra la variable dependiente (terapia de Risser), el diseño de los procedimientos de intervención de los ejercicios de Risser fue de 10 sesiones, 3 veces a la semana, con una duración de 10 repeticiones por ejercicio, se utilizará para análisis estadístico el software estadístico SPSS y la recolección de datos de los pies es a través de un fotopodograma. Sus resultados indican que existe una diferencia significativa de medias entre la medición de ambos pies, para el pie derecho es más amplia antes de iniciar la intervención es de 2.5629 cm después de 47.0600 cm (diferencia 14.4971) (12)

PIZARRO (2021) en su investigación nos indica que su objetivo es determinar el efecto de los ejercicios de Risser para formar el arco plantar en niños con pie plano. Es una investigación cuasi experimental, longitudinal y prospectiva, se recolectará los datos a través de las huellas plantares y el índice de Hernández y Corvo para luego aplicar los ejercicios de risser. En sus conclusiones se observa que del 32% de participantes (cuyo porcentaje de huella oscilaba entre 0% y 34%) padecían pie plano; mientras que, luego del recibir el tratamiento con los ejercicios de Risser, el 62.5% de ellos consiguieron

mejorar a pie plano normal (porcentaje de huella 35% - 39%) en tanto que el 37.5% de sujetos, aún permanece en el intervalo del porcentaje de pie plano, pero observando una mejoría notable en el porcentaje de su huella plantar. (13)

HUANG (2022) en su investigación nos indica que su objetivo es realizar un metanálisis para examinar los efectos del ejercicio de pie corto (SFE) en comparación con la ortesis de pie u otros tipos de intervenciones. Es una investigación del tipo ensayo controlado aleatorizado, Se identificaron estudios relevantes publicados antes de fines de junio de 2022 a partir de bases de datos. En sus conclusiones se indica que los ejercicios de pie corto (SFE) demostraron ser altamente efectivos para corregir la desalineación del pie en comparación con otras terapias, sin requerir un aumento significativo en la masa muscular. Recomiendan su inclusión en programas de rehabilitación para pie plano. Sin embargo, se necesitan más estudios a gran escala para optimizar los protocolos y evaluar los beneficios a largo plazo. (14)

VAN NIEREK-BAKIT (2022) en su investigación su objetivo fue El objetivo de esta investigación fue mejorar la estabilidad y funcionalidad de la pisada en personas mayores, implementando un programa de entrenamiento de musculatura intrínseca del pie, y determinar sus efectos en el riesgo de caída, es un estudio cuasiexperimental de corte longitudinal, En las participantes se evaluó el equilibrio y la velocidad de la marcha con la prueba Time up and Go (TUG), y el equilibrio dinámico se evaluó con la Escala de Tinetti (ET). La intervención constó de entrenamiento de tipo short-foot de forma diaria, durante 4 semanas, sus conclusiones nos mencionan que el entrenamiento presenta una mejoría en el ámbito funcional de cambio de posición, pero no reemplaza el ajuste postural de base de sustentación para mantener el centro de masa en su posición central. (15)

SCHILLING (2021) nos menciona que el objetivo de su investigación fue determinar el efecto de un programa de entrenamiento de resistencia excéntrica de pie corto de 5 semanas sobre las medidas de presión en el centro del pie en estudiantes universitarios sanos. Es un estudio cuasiexperimental de corte longitudinal en el cual se incluyeron en el estudio estudiantes sanos de entre 18 y 35 años. Los participantes se ofrecieron como voluntarios para un programa de ejercicio de pie corto con contracción excéntrica progresiva de 5 semanas realizado tres veces por semana. Los resultados midieron utilizando un sistema de mapeo de presión MatScan®. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la base de sustentación ($p=.002$, $ES=2.59$), tiempo hasta el límite ($p=.024$, $ES=1.63$) y medidas mínimas generales ($p=.05$, $ES=1.36$) antes y después de la intervención. Se concluye que el programa de ejercicios de contracción excéntrica progresiva del pie corto de 5 semanas redujo significativamente las medidas de excursión del centro de presión, demostrando un mejor control postural. (16)

Nacionales

YOMONA (2020) en su investigación nos refiere su objetivo que es determinar efectividad de ejercicios de Risser en tratamiento de pie plano en niños, atendidos en HRVF, Chachapoyas. Es un estudio del tipo experimental donde se utilizó para la recolección de datos las huellas plantares para determinar el tipo de pie para posteriormente aplicar los ejercicios de risser. Su resultado muestra que después de ser aplicados los ejercicios al grupo experimental, la huella plantar mejoró, en la primera evaluación el grupo control tenía mayor cantidad niños con pie plano Grado I. (17)

GALINDEZ (2020) en su trabajo de investigación el objetivo general del trabajo fue Determinar la efectividad del ejercicio Risser en el tratamiento de pie plano en pacientes

de 4 a 6 años del Hospital Regional Docente Clínico-Quirúrgico "Daniel Alcides Carrión". Es una investigación cuasi experimental antes y después, longitudinal y prospectiva, con una muestra de 176 niños con pie plano, seleccionados por conveniencia. Para la recolección se usa huella plantar en el Podoscopio y la medición del ángulo de Clarke. Se concluye que hay 90% de mediciones anormales antes de la intervención y 80% de medición normal después de la intervención y con una pérdida de seguimiento de 10%, el tamaño de muestra calculado es de 176 niños. (18)

ALVARADO (2021) en su investigación nos refiere que su objetivo fue determinar la eficacia de los ejercicios fisioterapéuticos para corregir el pie plano en primer y segundo grado de niños entre las edades de 4 años a 10 se realiza la presente investigación, preexperimental, de corte longitudinal, en el que se incluirá a pacientes de 4 años a 10 atendidos en los Consultorios Externos de Medicina Física durante el periodo mayo 2020. Por cada paciente se llenará una Hoja de registro. Con la huella plantar al inicio del estudio y un control después de 6 meses de aplicados los ejercicios fisioterapéuticos (Protocolo de Risser). (19)

2.2 Bases teóricas

2.2.1. Síndrome de Down

2.2.1.1. Definición

La Organización de Naciones Unidas (OMS) lo define como La trisomía 21, o síndrome de Down, es una alteración genética provocada por la presencia de material genético adicional en el cromosoma 21. Esta anomalía cromosómica influye en el desarrollo fetal, dando lugar a discapacidad intelectual y a un mayor riesgo de padecer ciertas condiciones médicas. Sin embargo, los avances en la atención médica y la rehabilitación han permitido

que las personas con síndrome de Down alcancen una mayor esperanza de vida y una mejor calidad de vida (20)

Los Centros para el control y prevención de enfermedades (CDC) nos refiere que tener síndrome de Down significa tener una copia extra del cromosoma 21, lo que modifica el desarrollo del cuerpo y la mente. Aunque cada persona es única, quienes viven con esta condición suelen presentar ciertas características físicas y desafíos en el aprendizaje (21).

El Instituto Nacional De Investigación del Genoma Humano (NIH) no menciona que el síndrome de Down se produce por un error genético que ocurre durante la formación de los óvulos o espermatozoides. Este error hace que la persona tenga una copia extra del cromosoma 21, lo que a su vez afecta el desarrollo del cuerpo y del cerebro (22).

2.2.1.2. Etiología

La etiología del Síndrome de Down es heterogénea. En la mayoría de los casos (95%), se debe a una trisomía 21 libre, causada por un error en la meiosis, conocido como no disyunción. Sin embargo, también pueden ocurrir traslocaciones robertsonianas, donde parte del cromosoma 21 se une a otro cromosoma acrocéntrico, o mosaicos, con la presencia de células con y sin trisomía 21. La determinación del cariotipo es esencial para establecer el mecanismo genético subyacente y ofrecer un asesoramiento genético preciso. (23) INSN

2.2.1.3. Clasificación:

El Instituto Nacional de Salud del Niño San Borja menciona que se puede clasificar en 5 categorías (23)

❖ Trisomía 21 libre:

- Causa: Un error en la división celular (no disyunción) durante la formación de los óvulos (más frecuente) o espermatozoides.

- Riesgo: Aumenta con la edad materna.

❖ Mosaico:

- Causa: alteración en la división celular después de la fecundación.
- Características: Las personas con mosaicismo pueden tener síntomas más leves o solo en algunas partes del cuerpo.

2.2.1.2. Principales trastornos asociados:

El INSN nos indica la siguiente lista (23)

Corazón:

Los individuos con Síndrome de Down presentan una predisposición significativa a las cardiopatías congénitas, lo que puede comprometer su calidad de vida a lo largo de los años. Además de los defectos cardíacos presentes al nacer, estos pacientes están en mayor riesgo de desarrollar complicaciones cardíacas en la edad adulta, como disfunción valvular y hipertensión pulmonar.

Gastrointestinal:

La frecuencia de estos trastornos varía considerablemente. Algunos, como la obstrucción parcial del tracto gastrointestinal, son relativamente comunes. Otros, como la atresia duodenal y el páncreas anular, son menos frecuentes. Sin embargo, es importante destacar que la enfermedad celíaca, aunque subdiagnosticada, es **300 veces más frecuente** de lo que se pensaba anteriormente.

Oído, nariz, garganta y audición:

La hipoplasia mediofacial afecta significativamente la vida cotidiana. Las personas con esta condición suelen experimentar:

- Infecciones constantes: Sinusitis y nasofaringitis son comunes.

- Dificultad para respirar: Esto puede llevar a ronquidos, sueño interrumpido y cansancio crónico.
- Problemas auditivos: Afectando la comunicación y el aprendizaje.
- Dificultades del habla: Impidiendo una comunicación clara y fluida.

Musculoesquelético:

La laxitud ligamentaria es una condición en la que los ligamentos del cuerpo son más flexibles de lo normal. Esta flexibilidad excesiva puede llevar a diversas complicaciones, entre ellas:

Inestabilidad en la columna cervical: Esto puede provocar problemas neurológicos.

Pie plano: Deformidad del pie que causa dolor y afecta la marcha.

Luxaciones de rodilla: Mayor probabilidad de que la rodilla se salga de su lugar.

Dificultades para caminar: Alteración en la coordinación y el equilibrio.

Aunque muchas personas con laxitud ligamentaria pueden no presentar síntomas (14%), un pequeño porcentaje (2%) puede experimentar dolor y limitaciones, requiriendo restringir ciertas actividades físicas.

Trastornos neurológicos y de conducta:

- Microcefalia: Se caracteriza por un tamaño anormalmente pequeño de la cabeza, lo que a menudo indica un desarrollo cerebral incompleto.
- Retraso psicomotor: Dificultades en el desarrollo de habilidades motoras (como gatear o caminar) y habilidades cognitivas (como hablar o resolver problemas).
- Retraso mental: Se define por un coeficiente intelectual significativamente inferior al promedio, lo que afecta la capacidad de aprendizaje, razonamiento y adaptación social.
- Trastornos conductuales: Un amplio espectro de comportamientos problemáticos que pueden incluir agresividad, impulsividad, hiperactividad o retraimiento social.
- Trastornos del lenguaje: Dificultades en la comprensión, expresión o uso del lenguaje hablado o escrito.

- Hiperactividad con atención dispersa y autismo: Trastornos del neurodesarrollo caracterizados por patrones de inatención, hiperactividad e impulsividad (TDAH), o por dificultades en la interacción social, comunicación y patrones de comportamiento restringidos y repetitivos (autismo).
- Crisis convulsivas: Episodios de actividad eléctrica anormal en el cerebro que pueden manifestarse de diversas formas, desde movimientos musculares involuntarios hasta pérdida de conciencia. La epilepsia es una condición caracterizada por la recurrencia de estas crisis.

2.2.2. Ejercicios de fortalecimiento

Para lograr los beneficios del ejercicio, es fundamental realizar actividades físicas de forma planificada y estructurada. Los ejercicios de fortalecimiento, al ser diseñados específicamente para aumentar la fuerza muscular, son una parte esencial de cualquier programa de entrenamiento.

2.2.3. Ejercicios de Risser

Silberman nos menciona que los ejercicios de Risser son una serie de actividades diseñadas específicamente para fortalecer los músculos del pie y mejorar la función del arco plantar. Estos ejercicios son especialmente útiles para niños con pie plano, pero también pueden beneficiar a personas de todas las edades que desean mejorar la salud de sus pies (25).

2.2.3.1. Objetivos de los Ejercicios de Risser

Si bien la investigación sobre los ejercicios de Risser es limitada, la fisioterapia, que incluye estos ejercicios, es un enfoque común para tratar el pie plano. Estos ejercicios ayudan a fortalecer los músculos del pie y a mejorar su función, lo que puede aliviar el dolor y mejorar la postura. Sin embargo, el éxito de la fisioterapia depende de diversos factores, como la edad del paciente y la gravedad de la condición. Los ejercicios de Risser, aunque diseñados para el pie plano, podrían tener aplicaciones más amplias en

fisioterapia. Sin embargo, su uso debe ser evaluado caso por caso, ya que existen contraindicaciones (26).

Indicaciones:

- Post operaciones y fracturas de tobillo pie
- Alteraciones congénitas de pie
- Pie plano espástico
- Deformidades congénitas de los pies
- Torsiones de miembros inferiores

Contraindicaciones:

- Cirugías en fase aguda
- Dolor agudo e intenso
- Fracturas o lesiones agudas
- Anquilosis en tobillo pie

2.2.4. Pie plano

El pie plano es una afección que puede ser causada por factores congénitos, desarrollo muscular inadecuado o lesiones. En muchos casos pueden ser asintomáticos y no requieren tratamiento, en algunos casos puede provocar dolor, fatiga o alteraciones en la marcha. Su diagnóstico es realizado mediante un examen físico y si es necesario complementarios. El tratamiento dependerá de la causa y gravedad de los síntomas, y puede incluir ejercicios, calzado especial o, en casos excepcionales, cirugía.

2.2.4.1. Formas clínicas

- Pie plano flexible

El pie plano es muy común en niños pequeños y suele desaparecer a medida que crecen. Se caracteriza por un arco poco definido o ausente en la planta del pie. Aunque puede parecer preocupante, en la mayoría de los casos no requiere tratamiento.

Un examen físico suele ser suficiente para diagnosticar el pie plano flexible, que es el tipo más común en niños. Este tipo de pie plano mejora cuando el niño se pone de puntillas o cuando está sentado.

Solo en casos donde el niño siente dolor o tiene dificultades para caminar se deben realizar pruebas adicionales, como radiografías. En estos casos, el tratamiento podría incluir plantillas o fisioterapia.

Es fundamental que los padres estén tranquilos, ya que en la mayoría de los casos el pie plano se corrige por sí solo. Es recomendable seguir las indicaciones del pediatra y fomentar la actividad física en el niño.

- Pie plano valgo

El pie plano idiopático es una condición que persiste en la edad adulta y se caracteriza por un arco plantar poco desarrollado o ausente. A diferencia del pie plano flexible que suele mejorar con el tiempo, este tipo de pie plano no se corrige por sí solo.

El diagnóstico se basa en un examen físico y en ocasiones en radiografías. La huella plantar suele ser plana y no mejora al levantar el dedo gordo del pie (signo de Jack).

En algunos casos, los pies planos idiopáticos pueden causar dolor, especialmente al realizar actividades físicas. Este dolor suele mejorar con el uso de plantillas, aunque no evita que el pie siga siendo plano.

El tratamiento principal para el pie plano idiopático son las plantillas personalizadas. Sin embargo, en casos de dolor persistente, puede ser necesaria una cirugía.

El seguimiento médico es fundamental para evaluar la evolución del pie plano y ajustar el tratamiento si es necesario. Las radiografías permiten evaluar la estructura ósea del pie y detectar posibles complicaciones.

- Pie cavo valgo

En algunos casos, los niños pueden presentar una combinación de pie plano y pie cavo. Esto ocurre cuando el arco plantar se eleva al descargar el peso del cuerpo (pie cavo), pero al cargar peso, el arco se aplanan y el pie se vuelve hacia afuera (pie plano valgo). Esta condición suele ser hereditaria y, a medida que el niño crece, el arco plantar puede volverse excesivamente alto.

El tratamiento dependerá de la gravedad de los síntomas y de cómo afecte la calidad de vida del niño. En algunos casos, puede ser necesario utilizar plantillas o realizar ejercicios específicos para fortalecer los músculos del pie

- Pie plano asociado a escafoides accesorio

En algunas personas, el hueso del pie llamado escafoides tiene una parte extra. Esta parte adicional puede causar que el pie se aplane y genere dolor, especialmente al caminar o hacer ejercicio. Los síntomas incluyen un bulto sensible en la parte interna del pie. El tratamiento inicial suele ser conservador, incluyendo descanso, plantillas especiales y ejercicios. Sin embargo, si el dolor persiste, se puede recurrir a una cirugía para eliminar la parte extra del hueso o corregir la deformación.

- Pie plano por coalición tarsiana

El pie plano por barra ósea es una condición en la que ciertos huesos del pie se fusionan, lo que restringe el movimiento normal del pie. Esto puede provocar dolor, especialmente durante la adolescencia cuando aumenta la actividad física. A menudo, los músculos del pie se tensan y dificultan aún más el movimiento. Aunque en etapas iniciales puede parecer un pie normal, con el tiempo puede causar problemas si no se trata. El diagnóstico se realiza mediante pruebas de imagen como la resonancia magnética. El tratamiento

temprano, que puede incluir cirugía, es fundamental para corregir la deformidad y mejorar la función del pie.

- Pie plano del astrágalo vertical congénito

El pie equinvaro congénito es una deformidad del pie presente desde el nacimiento que afecta su posición y forma. Los pies afectados se encuentran en una posición hacia abajo (equino), hacia afuera (varo) y con el talón hacia adentro (aducto). Esta deformación, que suele ser rígida, provoca una prominencia en la parte interna del arco, invirtiéndolo y dándole una apariencia convexa.

Debido a su presentación, el pie equino varo congénito puede confundirse con otras deformidades, como el pie talo, especialmente en casos leves.

El tratamiento de esta condición debe iniciarse lo antes posible, generalmente con yesos correctores para intentar reposicionar los huesos del pie. Por la complejidad de la deformidad, se requieren múltiples intervenciones quirúrgicas. En radiografías, esta patología se caracteriza por un astrágalo (uno de los huesos del tobillo) que se encuentra en una posición vertical, con la cabeza dirigida hacia la planta del pie.

2.2.4.2. Recuento anatómico

Se define el pie plano con ausencia o pérdida del arco plantar interno presentando un retropié en valgo. Su evaluación se lleva a cabo cuando el pie está con carga de peso en alguna actividad. Se tiene la presentación de pie plano valgo flexible (PPVF) que recupera su arco cuando no carga peso caso contrario es lo que ocurre con el pie plano valgo rígido (PPVR)

- Deformidad multiplanar en el PPV: presenta abducción del medio pie, supinación del medio antepié, rotación interna del bloque tibio peroneo astragalina y desviación del valgo del bloque calcáneo pedio.
- Deformidad multiplanar en el PPVF: hay una rotación interna del bloque tibio peroneo astragalino mientras que el bloque calcáneo pedio se encuentra en valgo

2.2.4.3. Etiología y fisiopatología

Se presenta de manera multifactorial, lo cual quiere decir que son muchos los factores que puede influir.

El pie plano valgo flexible infantil surge, en gran medida, de un desequilibrio muscular que favorece a los músculos que giran el pie hacia adentro (pronadores) sobre aquellos que lo giran hacia afuera (supinadores). Estudios recientes sugieren que la hiperactividad de los músculos del pie, tanto internos como externos, podría contribuir al problema, aunque aún no se ha determinado si esta hiperactividad es causa o consecuencia del pie plano. Esta hiperactividad muscular podría explicar los síntomas de dolor y fatiga que experimentan algunos niños con esta condición.

Además de los factores musculares, la estructura ósea y ligamentosa del pie juega un papel fundamental. El ligamento en hamaca, esencial para sostener el arco del pie, puede ser débil o poco elástico en algunos niños, especialmente en aquellos con laxitud generalizada. La aponeurosis plantar, una banda gruesa de tejido conectivo que recorre la planta del pie, también es importante para mantener el arco. Sin embargo, cuando la alineación del miembro inferior está alterada, como en casos de rotación excesiva de la tibia, la función de la aponeurosis plantar puede verse comprometida, contribuyendo así al desarrollo del pie plano.

2.2.4.4. Grados del pie plano

El pie plano se clasifica en tres grados según su gravedad:

- Grado 1: Es el más leve. El arco del pie se aplana ligeramente al cargar peso, pero en reposo parece normal.
- Grado 2: Además del aplanamiento, el talón se desvía hacia afuera (valgo), lo que aumenta la presión en la parte interna del pie.
- Grado 3: Es el más severo. El pie está completamente plano, el talón está muy desviado y la parte delantera del pie se gira hacia afuera.

La gravedad del pie plano influye en los síntomas y el tratamiento a seguir. En los grados leves, el uso de calzado adecuado y plantillas puede ser suficiente. En casos más severos, puede requerirse fisioterapia o incluso cirugía.

2.2.4.5. Síndrome de Down y el pie plano

El Instituto Nacional de la Salud Infantil y Desarrollo Humano (NICHD) nos menciona: Las personas con síndrome de Down experimentan una amplia gama de desafíos de salud, que van desde problemas cardíacos y digestivos hasta afecciones musculoesqueléticas. Una de las condiciones ortopédicas más frecuentes en este grupo poblacional es el pie plano. La falta de colágeno, una proteína esencial para fortalecer ligamentos y tendones, provoca una hiperlaxitud articular. Sumada a la hipotonía muscular, o debilidad muscular, esta condición resulta en articulaciones inestables y poco soportadas.

La combinación de estas dos características hace que el arco del pie se aplane, lo que puede causar dolor y afectar la forma de caminar. Además, el síndrome de Down afecta el desarrollo del cerebro, lo que influye en el control muscular y contribuye al problema del pie plano.

La laxitud en los ligamentos y la debilidad muscular, típicas del síndrome de Down, no solo afectan los pies, sino que también pueden causar problemas en las caderas y rodillas, empeorando el pie plano.

La subluxación de cadera, al modificar la alineación de la pierna, puede provocar un pie plano flexible. La inestabilidad patelar, por su parte, afecta la coordinación muscular y altera el patrón de marcha, favoreciendo el contacto inicial del pie por toda la planta.

La obesidad, común en este grupo de población, agrava la situación, ya que aumenta la carga sobre las articulaciones y contribuye a la progresión del pie plano.

Es fundamental un diagnóstico temprano y un tratamiento multidisciplinario para mejorar la función del pie y la calidad de vida de estos niños. La fisioterapia, las ortesis y el control del peso son pilares fundamentales en el manejo del pie plano en el síndrome de Down.

La hiperlaxitud ligamentosa característica del síndrome de Down tiene un profundo impacto en el desarrollo del pie, dando lugar al pie plano flexible. Esta deformidad, caracterizada por una pronación excesiva del pie y una disminución del arco longitudinal interno, no solo afecta la función del pie, sino que también puede desencadenar un conjunto de alteraciones en la cadena cinética, incluyendo la subluxación de cadera, el genu valgo y las rotaciones de rodilla.

Además, el pie plano puede contribuir a la aparición de problemas posturales como la cifosis y la escoliosis, y afectar la biomecánica de la marcha, aumentando el riesgo de caídas y lesiones.

El tratamiento del pie plano en niños con síndrome de Down debe ser multidisciplinario y personalizado, incluyendo fisioterapia, ortesis y calzado adecuado. La detección precoz y el tratamiento oportuno son fundamentales para prevenir complicaciones a largo plazo y mejorar la calidad de vida de estos pacientes.

Es importante destacar que el pie plano no es una condición estática, sino que puede evolucionar con el crecimiento del niño. Por ello, es fundamental realizar un seguimiento regular para evaluar la progresión de la deformidad y ajustar el tratamiento si es necesario.

El pie plano es una condición frecuente en niños con síndrome de Down, con un impacto significativo en su movilidad y calidad de vida. La laxitud ligamentosa característica de este síndrome, junto con otras alteraciones musculoesqueléticas, favorecen el desarrollo y progresión de esta deformidad. La fisioterapia juega un papel fundamental en la

evaluación, diagnóstico y tratamiento, a través de la realización de evaluaciones periódicas, la prescripción de ortesis personalizadas y la colaboración con otros profesionales de la salud. Un diagnóstico temprano y un plan de tratamiento individualizado son esenciales para prevenir complicaciones a largo plazo y mejorar la calidad de vida de estos pacientes.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

- Los ejercicios de fortalecimiento tienen efecto en el pie plano de los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años en un Centro de Surquillo- Lima 2025

2.4.2. Hipótesis específicas

- Hipótesis específica 1: Los ejercicios de fortalecimiento tienen efecto significativo en el pie plano de primer grado de los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años en un Centro de Surquillo- Lima 2025
- Hipótesis específica 2: Los ejercicios de fortalecimiento tienen efecto significativo en el pie plano de segundo grado de los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años en un Centro de Surquillo- Lima 2025
- Hipótesis específica 3: Los ejercicios de fortalecimiento tienen efecto significativo en el pie plano de tercer grado de los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años en un Centro de Surquillo- Lima 2025.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de investigación

El tipo de método es el hipotético deductivo donde plantea una hipótesis para comprobarla o rechazarla y dar conclusiones de los datos obtenidos. (26)

3.2. Enfoque investigativo

Se usa el enfoque cuantitativo donde se busca calcular los sucesos que son medibles y da una resolución a los problemas. (27)

3.3. Tipo de investigación

Es de tipo Aplicada ya que busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo. (28)

Alcance: explicativo ya que busca investigar de forma puntual un fenómeno que no se había estudiado antes. (29)

3.4. Diseño de la investigación

Estudio del tipo cuasi experimental donde sus variables serán manipuladas adicional serán del tipo Longitudinal donde estudia y evalúa al grupo de sujetos durante un periodo de tiempo. (30)

3.5. Población, muestra y muestreo

Unidad de estudio: Niños con síndrome de Down

Población: Conformada por 84 niños con Síndrome de Down de Fisiocentro-Surquillo

Muestra por formula: 65

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{(N - 1)E^2 + Z^2 * p * q}$$

Cálculo del tamaño de muestra: No probabilístico por conveniencia

Número de muestra final (n):

84 niños con Síndrome de Down de Surquillo

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

Niños con Síndrome de Down:

- En edades de 3 a 10 años
- De ambos sexos
- Que los padres dieron su consentimiento para participar en el programa de Ejercicios de fortalecimiento para el Pie plano en niños con síndrome de Down de 3 a 10 años.

Criterios de exclusión:

Niños con Síndrome de Down

- Padres de los pacientes que desistieron de participar en la investigación
- Paciente con alteración cognitiva que no pueda seguir ordenes

VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

Variable 1: EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO

Matriz operacional de la variable 1:

<i>Variable</i>	<i>Definición conceptual</i>	<i>Definición operacional</i>	<i>Tipo de variable/escala</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Instrumento</i>	<i>Niveles de rango</i>
EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO	Los ejercicios de fortalecimiento son aquellos que buscan incrementar la fuerza y resistencia de los músculos a través de la contracción repetitiva. Esto se logra al someter a los músculos a una carga, que puede ser el peso del propio cuerpo, pesas, bandas elásticas o resistencia de máquinas.	Técnicas terapéuticas enfocadas en ejercicios cuyo objetivo es devolver el arco longitudinal del pie, mejorar el fortalecimiento del músculo tibial posterior.	Cualitativo/Nodinal	Ejercicios en bipedestación (Marcha en puntas, talones, eversión e inversión) Ejercicios en Sedestación (toalla, balancín, rodillo, canicas) (V. Independiente).	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	LOS EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO SON EFECTIVOS LOS EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO NO SON EFECTIVOS

Variable 2: PIE PLANO

Matriz operacional de la variable 2

<i>Variable</i>	<i>Definición conceptual</i>	<i>Definición operacional</i>	<i>Tipo de variable/escala</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Instrumento</i>	<i>Niveles de rango</i>
PIE PLANO	Las alteraciones en los pies son una consulta frecuente en ortopedia pediátrica. La gran mayoría corresponde a condiciones que no constituyen patología y habitualmente no necesitan tratamiento, como el pie plano flexible.	Aplicación del Índice de Chippaux Smirak para evaluar la forma del pie, específicamente la altura del arco plantar. Se basa en el análisis de la huella plantar y permite clasificar los pies en diferentes categorías según su morfología.	Cualitativo/Nominal	Pie plano de primer grado; Pie plano de segundo grado; Pie plano de tercer grado	Índice de Chippaux Smirak	45.1-50.0% 50.1-60.0 % 60.0-100.0 %

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

En la variable Pie plano se usó El Índice de Chippaux Smirak modificado (Přidalová & Riegerová, 2005) Toma en cuenta el istmo plantar de la huella, se considera la relación entre la zona más estrecha del istmo y la zona más ancha del antepié en porcentaje. Los valores normales serán del 35% y los valores superiores tendrán una tendencia a pie plano e inferiores a pie cavo.

Instrumento: Para registrar la variable Pie plano, se usó el índice de chippaux modificado, el cual se obtuvo mediante las huellas plantares que se sacaron en 2 tiempos diferentes para ver el avance durante el tratamiento para el pie plano con los ejercicios de fortalecimiento.

Al codificarse las huellas plantares se procedera a clasificar el pie plano según nos indica el índice de chippaux 1er grado (45.1-50.0%); 2do grado (50.1-60.0 %) y 3er grado (60.0-100.0 %).

En la variable ejercicios de fortalecimiento se usó una ficha de recolección de datos (Creación propia, 2024) nos ayudara a recolectar información sobre los niños que participan en el estudio tales como edad, sexo, evaluación y reevaluación antes y después de la aplicación de los ejercicios de fortalecimiento.

Instrumento: Para registrar la variable Ejercicios de fortalecimiento, se usó una de ficha de recolección de datos, el cual se obtuvo mediante una entrevista y el resultado de las huellas plantares.

Al codificarse los resultados de los ejercicios de fortalecimiento se procederá a clasificar de la siguiente manera:

Los ejercicios de fortalecimiento son efectivos.

Los ejercicios de fortalecimiento no son efectivos.

3.7.2. Descripción de instrumentos.

Se procede a describir el instrumento a utilizar.

Instrumento 1: Índice de Chippaux Smirak modificado (Přidalová & Riegerová, 2005) para la variable Pie plano (V. dependiente)

Población: 84

Tiempo: 2 meses

Momento: noviembre 2024

Lugar: Fisiocentro surquillo

Validez: 0.95

Fiabilidad: 0.75

Tiempo de llenado: 30 min

Número de ítems: 1

Dimensiones: “*PIE PLANO DE PRIMER GRADO*”; “*PIE PLANO DE SEGUNDO GRADO*”; “*PIE PLANO DE TERCER GRADO*”

Alternativas de respuesta: 1er grado (45.1-50.0%); 2do grado (50.1-60.0 %) y 3er grado (60.0-100.0 %)

Instrumento 2: Ficha de recolección de datos (Creación propia 2024) para la variable Ejercicios de fortalecimiento (V. independiente)

Población: 84

Tiempo: 2 meses

Momento: noviembre 2024

Lugar: Fisiocentro surquillo

Validez: 0.91

Fiabilidad: 0.76

Tiempo de llenado: 30 min

Número de ítems: 2

Alternativas de respuesta: según resultados

3.7.3. Validación

Instrumento a usar: “índice de chippaux modificado”. Se hace explicación detallada en él.

Se paso los siguientes procesos en los instrumentos usados en la investigación:

Validación contenida:

Para asegurarnos de que el instrumento sirviera para medir los grados de pie plano, consultamos a siete expertos en salud. Ellos opinaron sobre si las preguntas cumplían los criterios de pertinencia, relevancia y claridad, respondiendo simplemente “sí” o “no”.

a) Validación de constructo: Se llevo a cabo un análisis factorial confirmatorio y/o exploratorio donde se obtuvieron 3 dimensiones. Las dimensiones llevan el nombre de: *“PIE PLANO DE PRIMER GRADO”*; *“PIE PLANO DE SEGUNDO GRADO”*; *“PIE PLANO DE TERCER GRADO”*

b) Validación “El Coeficiente alfa de Cronbach.”

c) el cálculo de la confiabilidad fue de 0.75

El instrumento está conformado por 3 ítems. Siendo las alternativas de respuesta 1er grado (45.1-50.0%); 2do grado (50.1-60.0 %) y 3er grado (60.0-100.0 %)

(ítems del 1al 3)

Cuando se usa el índice de chippaux se obtienen datos y no respuestas incorrectas, tendremos acercamiento a los padres de familia durante la evaluación se brindan instrucciones simples sobre cuál será el procedimiento. Se les brindara un formulario de consentimiento donde se explica el objetivo del estudio.

Instrumento a usar: “Ficha de recolección de datos”. Validación contenida:

Para asegurarnos de que el instrumento sirviera para verificar los cambios con los ejercicios de fortalecimiento, consultamos a siete expertos en salud. Ellos opinaron sobre si las preguntas cumplían los criterios de pertinencia, relevancia y claridad, respondiendo simplemente “sí” o “no”.

a) Validación “El Coeficiente alfa de Cronbach.”

b) el cálculo de la confiabilidad fue de 0.76

El instrumento está conformado por 2 ítem. Siendo las alternativas de respuesta: Los ejercicios de fortalecimiento son efectivos; Los ejercicios de fortalecimiento no son efectivos.

Cuando se usa la ficha de recolección de datos se obtienen datos y no respuestas incorrectas, tendremos acercamiento a los padres de familia durante la evaluación se brindan instrucciones simples sobre cuál será el procedimiento. Se les brindara un formulario de consentimiento donde se explica el objetivo del estudio.

3.7.4. Confiabilidad

Se calcula el alfa de Cronbach para afianzar la representatividad de los instrumentos presentados.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

El programa de Word se usará para redactar del trabajo de investigación y demás documentos. El programa de Excel se usará para producir tablas, base de datos para gráficos y frecuencias. El tamaño de muestra obtenida se calcula mediante Excel (adoptado del grupo Fisterra). Las partes tanto descriptiva, estadística como inferencial se realizan mediante el programa estadístico SPSS. Usando un valor alfa de 0,05.

3.9. Aspectos éticos

La presente investigación se adhiere estrictamente a los protocolos de bioseguridad nacionales e internacionales, así como a las normativas vigentes en investigación con seres humanos (o animales/microbios). Se garantiza la gestión rigurosa de los datos, cumpliendo con todos los requerimientos institucionales y legales. Emplearemos metodologías sólidamente establecidas y validadas para asegurar la confiabilidad de los resultados. Se salvaguarda la confidencialidad de los participantes mediante el consentimiento informado y el cumplimiento de la Ley N° 29733. El estudio detalla los procedimientos y objetivos de manera clara y transparente.

Elaboración del Informe final														X					
Correcciones del Informe Final														X					
Redacción de artículo científico															X				
Sustentación																			
Publicación en revista indexada																			

4.2. Presupuesto

Recursos Humanos

1. Investigador.
2. Asesor designado por la universidad.
3. Asesor estadístico.
4. Asesor temático.

Bienes

1. Papel.
2. Lapiceros.
3. Sobres manila.
4. Laptop

Servicios

1. Servicio de Internet
2. Servicio de agua, luz, teléfono.

Recursos humanos	Monto (soles)
1. Investigador.	500
3. Asesor estadístico.	400
4. Asesor temático.	
<i>Sub total</i>	900
Bienes	
Lapiceros	2.00
Impresiones con hojas bond	10.00
Sobre manila	5.00
<i>Sub total</i>	17.00
Servicios	
Telefonía	15.00
Agua	
<i>Sub total</i>	0
<i>TOTAL</i>	932.00

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ordinola-Ramirez CM, Valqui PC, Diaz YAS, Carrasco OJO, Salazar OP, Milla JC. Efectividad de ejercicios Risser en pie plano en niños atendidos en el Hospital Regional Virgen de Fátima, Chachapoyas - 2019. Revista Científica Pakamuros [Internet]. 2020 [cited 2024 Aug 2];8(2).
2. Organización Mundial de la Salud. Trastornos congénitos [Internet]. www.who.int. 2023. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/birth-defects>
3. OMS. Trastornos musculoesqueléticos [Internet]. www.who.int. 2021. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
4. Nations U. Día Mundial del Síndrome de Down | Naciones Unidas [Internet]. United Nations. Available from: <https://www.un.org/es/observances/down-syndrome-day>
5. Zopfi Rubio Antonio et al. Guía de Práctica Clínica de Síndrome de Down. Lima- 2019, Instituto Nacional de Salud del Niño de San Borja.
6. Jiménez Hernández JY, Landa Rivera RA, Flores López ZY, Rodríguez Santamaría IG. Relación entre el equilibrio y la presencia de pie plano en niños en edad escolar. RIDEC 2023; 16(2):23-9.
7. Marfull Pujadas, A. (2024). "El método hipotético deductivo de Karl Popper". En Agenda Juárez: marginalidad, vulnerabilidad y suburbanización del capital, de Andreu Marfull (Coord.), pp. 16-20. Ciudad Juárez (México): Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. ISBN: 978-607-520-507-6.
8. Ordinola C, Chauca P, Silva Y, Oc O, Pizarro O, Chavez J. Efectividad de ejercicios Risser en pie plano en niños atendidos en el Hospital Regional Virgen de Fátima, Chachapoyas

- 2019. Revista Científica Pakamuros [Internet]. 2020 Sep 19 [cited 2021 Jul 2];8(2):65–76. Available from:

<http://revistas.unj.edu.pe/index.php/pakamuros/article/view/128/110>

9. Cristina MG, Rossi S, Amo del, Morcillo P, Petersen R, Cano L. Eficacia de los ejercicios de fortalecimiento de la musculatura intrínseca plantar en población con pie plano : una revisión sistemática. Ugreduar [Internet]. 2022 [cited 2024 Nov 16]; Available from:

<https://rid.ugr.edu.ar/handle/20.500.14125/145>

10. Carranza LE, García RL, Lagunes O, Lizeth P, Enríquez C, Orocio RN. Pie plano y tratamientos conservadores en adultos físicamente activos: una revisión sistemática. riccafd: Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte [Internet].

2022 [cited 2024 Nov 16];11(3):1–28. Available from:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8736226>

11. Albornoz. Frecuencia de pie plano en estudiantes de la Institución Educativa “Alfonso Ugarte” - San Pedro de Pillao - 2019. [Internet]. Concytec.gob.pe. 2019 [cited 2024 Nov 16]. Available from:

https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPLA_24717d4ec24874572265818520c9cf6b

12. Gutiérrez Nava MA, González Santiago AL, García Moreno I, García García N, Bustos Á de la C, Badillo MS, et al. Evaluación de la Eficacia de los Ejercicios de Risser en Pacientes con Diagnóstico de Pie Plano. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar [Internet]. 2024 May 20;8(2):6530–41. Available from:

<https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/9566010.pdf>

13. Antonio L. “EFICACIA DE LOS EJERCICIOS DE RISSER EN NIÑOS CON PIE PLANO EN LA INSTITUCION EDUCATIVA SAGRADO CORAZON DE JESUS – HUARAL, LIMA, 2019.”

Uwieneredupe [Internet]. 2019 [cited 2024 Nov 16]; Available from: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/3443?locale-attribute=e>

14. Huang C, Chen LY, Liao YH, Masodsai K, Lin YY. Effects of the Short-Foot Exercise on Foot Alignment and Muscle Hypertrophy in Flatfoot Individuals: A Meta-Analysis. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2022 Sep 22;19(19):11994.

15. Van Niekerk-Bakit N, Pasten-Hidalgo W, Moreno-Reyes P, Venegas M, Francino G, Jiménez S. Entrenamiento de la musculatura intrínseca del pie para la prevención de caídas en personas mayores Effect of a program of intrinsic musculature exercises of the foot in the prevention of risk of fall on the elderly. J health med sci [Internet]. 2022 [cited 2024 Nov 16];8(4):281–7. Available from: <https://revistas.uta.cl/pdf/1331/09-van%20niekerk-baki-rev.84%201.pdf>.

16. Schilling J, Gragston B, Dunlavey B, Ko J. The Effect of a Short Foot Eccentric Endurance Exercise on Foot Center of Pressure: A Pilot study. Exercise Science [Internet]. 2021 [cited 2024 Nov 16];30(3):303–8. Available from: <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artid=ART002754913>

17. Grecia R. Efectividad de los ejercicios de Risser en el tratamiento de pie plano en niños de 3 - 5 años atendidos en el hospital regional Virgen de Fátima, Chachapoyas – 2019. [Internet]. Concytec.gob.pe. 2019 [cited 2024 Nov 16]. Available from: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNTR_9ff580bb88a13d234371310c079b50c5/Details

18. Rubén P, Fernández A. TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN FISIOTERAPIA EN PEDIATRÍA EFECTIVIDAD DEL EJERCICIO RISSER EN PIE

PLANO DE NIÑOS 4 A 6 AÑOS HOSPITAL REGIONAL DOCENTE CLÍNICO-QUIRÚRGICO

DANIEL ALCIDES CARRIÓN 2020 AUTOR: REYDE LAURA GALINDEZ FLORES ASESOR

[Internet]. 2020. Available from:

://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/8431/Efectividad_GalindezFlores_Reyde.pdf?sequence=1&isAllowed=y

19. Alvarado Huaman AL. Efectividad de ejercicios fisioterapéuticos para corregir pie plano grado I y II en niños de 4 a 10 años, Hospital Víctor Lazarte Echegaray, 2020-2021.

Universidad Privada Antenor Orrego [Internet]. 2020 [cited 2024 Jul 12]; Available from:

<https://hdl.handle.net/20.500.12759/6802>.

20. Nations U. Día Mundial del Síndrome de Down | Naciones Unidas [Internet]. United

Nations. Available from: <https://www.un.org/es/observances/down-syndrome-day>

21. CDCespanol. Síndrome de Down [Internet]. Birth Defects. 2024. Available from:

<https://www.cdc.gov/birth-defects/es/about/sindrome-de-down.html>

Anexos:

Anexo 1: Matriz de consistencia

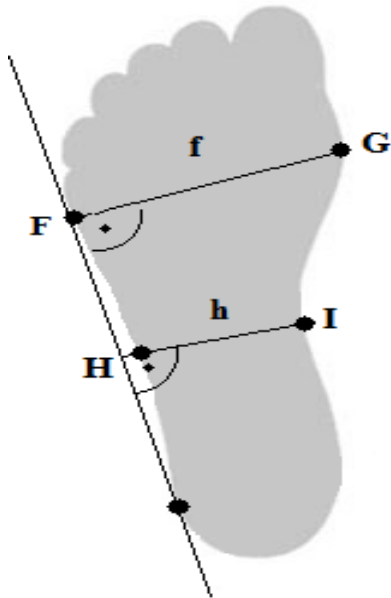
Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál es el efecto de los ejercicios de fortalecimiento en el pie plano de los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años en un Centro de Surquillo- Lima 2025?</p> <p>Problemas Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es el efecto de los ejercicios de fortalecimiento en el pie plano de primer grado en los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años en un Centro de Surquillo- Lima 2025? <p>¿Como influye el efecto de los ejercicios de</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar la efectividad de los ejercicios de fortalecimiento en el pie plano de los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años en un Centro de Surquillo- Lima 2025</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar la efectividad de los ejercicios de fortalecimiento en el pie plano de primer grado de los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años en un Centro de Surquillo- Lima 2025. Identificar la efectividad de los ejercicios de fortalecimiento en el pie plano de segundo grado de los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años en un Centro de Surquillo- Lima 2025. 	<p>Hipótesis General</p> <p>Los ejercicios de fortalecimiento tienen efecto en el pie plano de los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años en un Centro de Surquillo- Lima 2025</p> <p>Hipótesis Específica</p> <ul style="list-style-type: none"> Hipótesis específica 1: Los ejercicios de fortalecimiento tienen efecto significativo en el pie plano de primer grado de los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años en un Centro de Surquillo- Lima 2025 Hipótesis específica 2: Los ejercicios de fortalecimiento tienen efecto significativo en el pie plano de segundo grado de los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años 	<p>Variable 1</p> <p>EJERICICIOS DE FORTALECIMIENTO (INDEPENDIENTE)</p> <p>Variable 2</p> <p>PIE PLANO (DEPENDIENTE)</p>	<p>Tipo de Investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> Tipo aplicada <p>Método:</p> <p>Diseño de la investigación</p> <p>De enfoque cuantitativo, cuasi experimental y longitudinal.</p> <p>Población:</p> <p>La población está conformada por 84 niños con Síndrome de Down de Fisiocentro-Surquillo</p> <p>Selección:</p> <p>Criterios de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> En edades de 3 a 10 años De ambos sexos Que los padres dieron su consentimiento para participar en el programa de

<p>fortalecimiento en el pie plano de segundo grado en los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años en un Centro de Surquillo- Lima 2025?</p> <p>¿Como influye el efecto de los ejercicios de fortalecimiento en el pie de tercer grado en los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años en un Centro de Surquillo- Lima 2025?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar la efectividad de los ejercicios de fortalecimiento en el pie plano de tercer grado de los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años en un Centro de Surquillo- Lima 2025. 	<p>en un Centro de Surquillo- Lima 2025</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hipótesis específica 3: Los ejercicios de fortalecimiento tienen efecto significativo en el pie plano de tercer grado de los niños con Síndrome de Down de 3 a 10 años en un Centro de Surquillo- Lima 2025 	<p>Ejercicios de fortalecimiento para el Pie plano en niños con síndrome de Down de 3 a 10 años.</p> <p>Criterios de exclusión: Niños con Síndrome de Down</p> <ul style="list-style-type: none"> • Padres de los pacientes que desistieron de participar en la investigación • Paciente con alteración cognitiva que no pueda seguir ordenes <p>Muestra:</p> <p>La muestra está conformada por 84 niños con Síndrome de Down de Fisiocentro-Surquillo y se registrará con los niños que cumplan los criterios de inclusión y exclusión.</p>
---	--	---	---

				<p>o Muestreo:</p> <p>Del tipo no probabilístico por conveniencia ya que lo usaremos para crear muestras de acuerdo a la facilidad de acceso, la disponibilidad de las personas de formar parte de la muestra, en un intervalo de tiempo dado o cualquier otra especificación.</p>
--	--	--	--	--

Anexo 2: Instrumento

INDICE DE CHIPPAUX



Normal foot:

- 1. degree: 0.1–25.0%
- 2. degree: 25.1–40.0%
- 3. degree: 40.1–45.0%

Flat foot:

- 1. degree: 45.1–50.0%
- 2. degree: 50.1–60.0%
- 3. degree: 60.1–100.0%

High foot:

(when the middle part of foot missing, we measure the length of blank space)

- 1. degree: 0.1–1.5 cm
- 2. degree: 1.6–3.0 cm
- 3. degree: >3.1 cm

$$CSI (\%) = (h / f) \times 100$$

f (F–G) – greatest forefoot width

h (H–I) – smallest midfoot width

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	
APELLIDOS Y NOMBRES	
EDAD	
SEXO	
FECHA N° 1 DE PLANTIGRAFÍA	
TIPO DE PIE SEGÚN INDICE DE CHIPPAUX	
FECHA N° 2 DE PLANTIGRAFÍA	
TIPO DE PIE SEGÚN INDICE DE CHIPPAUX	

Anexo 3: Programa de ejercicios de fortalecimiento

La aplicación del programa se efectuará por 2 meses

Frecuencia: de 3 veces a la semana

Duración de las sesiones: 30 minutos

Repeticiones de ejercicios: según la fase pueden ir de 10 a 30 repeticiones.

Los ejercicios serán ejemplificados al paciente y a sus familiares para poder realizarlos tanto en el centro como en casa, cada ejercicio será realizado de manera progresiva en cuanto a la repetición y dificultad.

Se dividirá el programa en 4 fases cada una de ellas durará 2 semanas y los ejercicios se irán realizando de menos a más repeticiones según la fase establecida.

FASE 1 (SEMANA 1 Y 2)

Estiramientos y masajes: 10 min al iniciar las fases

Repeticiones por ejercicios: 10

Ejercicios 1, 2, 3, 4, 5: 3 min cada uno (15 min)

Descanso: 5 min

FASE 2 (SEMANA 3 Y 4)

Estiramientos y masajes: 10 min al iniciar las fases

Repeticiones por ejercicios: 15

Ejercicios 1, 2, 3, 4, 5: 3 min cada uno (15 min)

Descanso: 5 min

FASE 3 (SEMANA 5 Y 6)

Estiramientos y masajes: 10 min al iniciar las fases

Repeticiones por ejercicios: 20

Ejercicios: 6, 7, 8, 9, 10: 3 min cada uno (15)

Descanso: 5 min

FASE 4 (SEMANA 7 Y 8)

Ejercicios de Fortalecimiento:

Estiramientos y masajes: 10 min al iniciar las fases

Repeticiones por ejercicios: 30

Ejercicios: 6, 7, 8, 9, 10: 3 min cada uno (15)

Descanso: 5 min

Ejercicios de Fortalecimiento:

1. Toalla: niño en sedestación, se coloca toalla extendida en el piso y con las puntas de sus dedos sobre ella tratará de arrugar y desarrugar la toalla utilizando sólo sus dedos.



2. Juego de canicas: nuevamente sobre la toalla se procederá a colocar las canicas separadas, y se pedirá al niño que recoja las canicas con los dedos de sus pies y los coloque dentro de un frasco con boca ancha o a un lado de la toalla. Terminará colocando 10 canicas y luego nuevamente hacer que el niño tome la canica sea abrazado por los dedos en su totalidad.



3. Juego con lápices de colores que sobre una alfombra se colocan en forma desordenada y le pide al niño que proceda a recogerlos con los dedos de los pies y los entregue al lado contrario.



4. Juego con rodillo de madera y de pie se le pedirá al niño que coloque debajo de la planta de su pie y proceda a moverlo de adelante hacia atrás, procurando apoyar el borde de afuera del pie y recorriendo toda la planta. Alternando cada uno de los pies.



5. Juego con pelota, en el suelo se pide al niño que con los bordes de fuera de su pie levante de 20 a 25 cm. Se le pide rodar la pelota con movimientos envolventes alternando los pies.



6. Juego de balancín, estando sentado coloque uno de sus pies y lo balancee de adentro hacia afuera de manera lenta y firme asentando desde la punta del pie hasta el talón.



7. Ejercicios laterales con balancín, Procederá a colocarlo de manera contraria el balancín; y con el pie totalmente adherido a la pequeña plataforma se balanceará de un lado a otro de manera lenta pero firme, ejercitando toda el área lateral del pie.



8. Ejercicio de borde externo, se pedirá al niño que se pare con los bordes afuera de sus pies doblando al mismo tiempo sus dedos descansando y repitiendo.



9. Ejercicio de punta de pie: caminar alrededor de la habitación apoyándose sobre las puntas de pies durante, descanse uno y haga lo mismo con el otro.



10. Ejercicio de talón: de pie se le instruye al niño que realice una caminata apoyándose sobre sus talones y en los pies.



		ESTIRAMIENTOS Y MASAJES	EJERCICIOS	TIEMPO	DESCANSO	REPETICIONES
FASE 1 (SEMANA 1 Y 2)	LUNES	10 MIN	TOALLA	3 MIN	5 MIN	10
			CANICAS	3 MIN		10
			RODILLO	3 MIN		10
			LAPICES	3 MIN		10
			PELOTA	3 MIN		10
	MIERCOLES	10 MIN	TOALLA	3 MIN	5 MIN	10
			CANICAS	3 MIN		10
			RODILLO	3 MIN		10
			LAPICES	3 MIN		10
			PELOTA	3 MIN		10
	VIERNES	10 MIN	TOALLA	3 MIN	5 MIN	10
			CANICAS	3 MIN		10
			RODILLO	3 MIN		10
			LAPICES	3 MIN		10
			PELOTA	3 MIN		10

		ESTIRAMIENTOS Y MASAJES	EJERCICIOS	TIEMPO	DESCANSO	REPETICIONES
FASE 2 (SEMANA 3 Y 4)	LUNES	10 MIN	TOALLA	3 MIN	5 MIN	15
			CANICAS	3 MIN		15
			RODILLO	3 MIN		15
			LAPICES	3 MIN		15
			PELOTA	3 MIN		15
	MIERCOLES	10 MIN	TOALLA	3 MIN	5 MIN	15
			CANICAS	3 MIN		15
			RODILLO	3 MIN		15
			LAPICES	3 MIN		15
			PELOTA	3 MIN		15
	VIERNES	10 MIN	TOALLA	3 MIN	5 MIN	15
			CANICAS	3 MIN		15
			RODILLO	3 MIN		15
			LAPICES	3 MIN		15
			PELOTA	3 MIN		15

		ESTIRAMIENTOS Y MASAJES	EJERCICIOS	TIEMPO	DESCANSO	REPETICIONES	
FASE 3 (SEMANA 5 Y 6)	LUNES	10 MIN	BALANCIN	3 MIN	5 MIN	20	
			LATERALES	3 MIN		20	
			BORDE EXTERNO	3 MIN		20	
			PUNTA DE PIE	3 MIN		20	
			TALON	3 MIN		20	
	MIERCOLES	10 MIN	10 MIN	BALANCIN	3 MIN	5 MIN	20
				LATERALES	3 MIN		20
				BORDE EXTERNO	3 MIN		20
				PUNTA DE PIE	3 MIN		20
				TALON	3 MIN		20
	VIERNES	10 MIN	10 MIN	BALANCIN	3 MIN	5 MIN	20
				LATERALES	3 MIN		20
				BORDE EXTERNO	3 MIN		20
				PUNTA DE PIE	3 MIN		20
				TALON	3 MIN		20

		ESTIRAMIENTOS Y MASAJES	EJERCICIOS	TIEMPO	DESCANSO	REPETICIONES	
FASE 3 (SEMANA 5 Y 6)	LUNES	10 MIN	BALANCIN	3 MIN	5 MIN	30	
			LATERALES	3 MIN		30	
			BORDE EXTERNO	3 MIN		30	
			PUNTA DE PIE	3 MIN		30	
			TALON	3 MIN		30	
	MIERCOLES	10 MIN	10 MIN	BALANCIN	3 MIN	5 MIN	30
				LATERALES	3 MIN		30
				BORDE EXTERNO	3 MIN		30
				PUNTA DE PIE	3 MIN		30
				TALON	3 MIN		30
	VIERNES	10 MIN	10 MIN	BALANCIN	3 MIN	5 MIN	30
				LATERALES	3 MIN		30
				BORDE EXTERNO	3 MIN		30
				PUNTA DE PIE	3 MIN		30
				TALON	3 MIN		30




24% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 23%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 9%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 23% Fuentes de Internet
- 4% Publicaciones
- 9% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	4%
2	Internet	hdl.handle.net	2%
3	Internet	repositorio.uta.edu.ec	2%
4	Internet	pesquisa.teste.bvsalud.org	2%
5	Internet	distancia.udh.edu.pe	1%
6	Internet	ciencialatina.org	1%
7	Internet	alicia.concytec.gob.pe	1%
8	Internet	www.researchgate.net	<1%
9	Internet	docplayer.es	<1%
10	Internet	www.coursehero.com	<1%
11	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2023-06-10	<1%