



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CARRERA ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR, MODALIDAD ESTUDIO DE CASO

TEMA:

Diseño de un plan de entrenamiento para mejorar la fuerza muscular, en un paciente de 25 años con prótesis total de cadera.

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de: Licenciado en Entrenamiento Deportivo

Línea de investigación: Salud y bienestar integral

Autor: Edwin Ismael Granda Dávila

Director: MSc. Segundo Vicente Yandún Yalamá

Ibarra – 2024



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

IDENTIFICACION DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DEL CONTACTO			
CEDULA DE IDENTIDAD:	DE	100451527-4	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Y	Granda Dávila Edwin Ismael	
DIRECCION:		Otavalo	
EMAIL:		eigrandad@utn.edu.ec	
TELEFONO FIJO:	-----	TELEFONO MOVIL:	0997504325

DATOS DE LA OBRA	
TITULO:	Diseño de un plan de entrenamiento para mejorar la fuerza muscular, en un paciente de 25 años con prótesis total de cadera.
AUTOR:	Granda Dávila Edwin Ismael
FECHA:	06/11/2024
CARRERA/PROGRAMA:	PREGRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO <input type="checkbox"/>
TITULO POR EL QUE OPTA:	Lic. Entrenamiento Deportivo
DIRECTOR:	MSc. Segundo Vicente Yandún Yalamá

AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Granda Dávila Edwin Ismael con cédula de identidad Nro. 100451527-4 en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de integración curricular descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144

Ibarra, a los 06 días del mes de Noviembre del 2024

EL AUTOR:



Edwin Ismael Granda Dávila

CONSTANCIAS

El(los) autor (es) manifiesta (n) que la obra es objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 06 días, del mes de Noviembre del 2024

EL AUTOR:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Edwin Ismael Granda Dávila', with a large initial 'G' on the left.

Edwin Ismael Granda Dávila

**CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR**

Ibarra, 06 de Noviembre del 2024

MSc. Vicente Yandún Yalamá

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

(f) 

MSc. Vicente Yandún Yalamá

c. c 1001684685

APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

El Comité Calificado del trabajo de Integración Curricular Diseño de un plan de entrenamiento para mejorar la fuerza muscular, en un paciente de 25 años con prótesis total de cadera, elaborado por Edwin Ismael Granda Dávila previo a la obtención del título de Licenciado en Entrenamiento Deportivo aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:

(f):.....


MSc. Vicente Yandún Yalamá

c.c. 1001684685

(f):.....


MSc. Zoila Realpe Zambrano

c.c.100177647-3

DEDICATORIA

La vida es el regalo más grande que podemos tener como seres humanos, y lo más valioso que puedo tener en mi vida no es lo que he podido lograr, sino lo que como persona que he podido conseguir, y en mi caso siempre estaré satisfecho que gracias a Dios puedo “vivir un día a la vez”.

Quiero dedicar este arduo esfuerzo a mi familia, en primer lugar, a mi hermano Galo Andrés Granda, por ser el pilar fundamental en mi vida y mi más grande motivación de levantarme cada mañana y buscar mis sueños con esfuerzo y dedicación, por su gran colaboración para que esta investigación sea fructífera y una vez más ayudarme a conseguir mis sueños, poder verlo con vida cada mañana es el motivo por el cual poder decir que la vida es buena.

A mi hermano mayor Pablo Rodrigo Granda, por ser mi primer ejemplo de cómo ser en la vida, por los valores implantados en mí a lo largo de cada experiencia vivida, por ser mi mano derecha en cada instancia de mi camino, y por ser su reflejo a cada lugar al que vaya, sin duda alguna su ejemplo ha sido lo que me ha permitido llegar a ser quien soy hoy por hoy.

A la persona más luchadora y fuerte que he conocido, MI PADRE Edwin Pablito Granda, me faltarían hojas y palabras para describir toda la gratitud que siento, por cada día saber que cuento con su apoyo incondicional, por haberme forjado como la persona que soy y que por más fuerte que la vida haya sido con nosotros, fue, es y será mi bastón a lo largo de mi trayectoria, como siempre lo mantengo presente, esa piedrita en mi zapato.

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a mi director de tesis, el MSc. Vicente Yandún. Su experiencia, comprensión y paciencia contribuyeron a mi experiencia en el complejo y gratificante camino de la investigación. Su amplio y basto conocimiento fueron fundamentales en aquellos días difíciles y sin duda alguna por ser mi más grande guía en este mundo sin fin de la investigación.

En una mención muy especial a mi asesora la MSc. Zoila Realpe, por ser aquella pieza invaluable para mí no solo en mi trabajo de integración curricular, sino que, a lo largo de todo el transcurso de mi paso por esta hermosa carrera, por depositar su confianza en mí a cada momento que lo requería, por los valores y aprendizajes impartidos dentro y fuera de las aulas. Su guía constante y su fe inquebrantable en mis habilidades me han motivado a alcanzar alturas que nunca imaginé. No tengo palabras para expresar mi gratitud por su inmenso apoyo durante este viaje.

El presente trabajo merece expresar un profundo y afectivo agradecimiento a todas aquellas personas que fueron partícipes de ella para su culminación, al MSc. Marcelo Andino y a la MSc. Alicia Reyes por su enorme colaboración, al Dr. Med.MSc. Jorge Rivadeneira por cada consejo emitido de sabiduría que a lo largo de su basto conocimiento en la vida ha podido traspasar las barreras del tiempo y dejar una huella en mí, al MSc. Fabián Yépez por ser desde el primer instante mi modelo a seguir de lo que quiero conseguir en mi vida como profesional y transmitir tantas experiencias vividas que me servirán a forjarme como el profesional que deseo ser.

Agradecerles a mis compañeros Erick, Kevin y Leonardo los cuales se han convertido en mis amigos, cómplices y hermanos. Gracias por las horas compartidas, los trabajos realizados en conjunto y las historias vividas

RESUMEN

La fundamentación del presente estudio se basa en la importancia del desarrollo de la fuerza aplicando un plan de entrenamiento a un sujeto con prótesis de cadera ya que es un requisito importante para el desarrollo de su condición de salud, puesto que sin fuerza ningún movimiento corporal que quiera realizar será factible. El objetivo general es determinar la incidencia de un plan de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza en un sujeto con prótesis de cadera. En el capítulo I se detalla la biomecánica que tiene la cadera referente a los movimientos que realiza el ser humano en su diario vivir, se realiza una breve descripción de los que es una fractura y una cirugía que es a lo que el sujeto debió ser intervenido, se detalla lo que es la fuerza y en lo que se enfoca la investigación que es el desarrollo de la fuerza muscular, llegando así a explicar de manera simple y resumida lo que es el somatotipo del ser humano. A lo largo del capítulo II se describe que el nivel declarado de esta investigación es del tipo exploratoria, descriptiva, evaluativa y correlacional; su alcance es de una investigación de campo, mixta, investigación fenomenológica, estudio de caso no experimental de corte longitudinal, con los métodos, inductivo, deductivo, analítico, sintético y estadístico. Por otro lado, en el capítulo III se declara que la incidencia de un plan de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza en el sujeto con prótesis de cadera ocasionó que el sujeto participante de la investigación aumentase considerablemente sus niveles de fuerza, siendo importante resaltar que este mismo hoy por hoy puede realizar mejores movimientos debido al fortalecimiento los músculos implicados en soportar y mantener la prótesis. Finalmente se podría incluir diferentes programas de entrenamiento, que evalúen el nivel físico de la persona activa, para el desarrollo de las diferentes capacidades físicas, con el fin, de facilitar las actividades diarias y laborales del sujeto con prótesis de cadera.

Palabras clave: incidencia, plan de entrenamiento, fuerza, biomecánica, somatotipo.

REPÚBLICA DEL ECUADOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

EMPRESA PÚBLICA "LA UEMEPRENDE E.P."



ABSTRACT

The current study evaluates the technical fundamentals of the crawl stroke among sixth-semester students in the Sports Training course. The specific objectives were to analyze proper body posture during the execution of crawl fundamentals and to identify the most common errors in kicking and stroke actions. For the theoretical framework, we focused on the independent variable of crawl stroke fundamentals and common technical errors. Methodologically, a mixed approach was employed, combining descriptive, field, and bibliographic research. The methods utilized included inductive, deductive, analytical, synthetic, and statistical techniques. Data collection was conducted using an observation card, which recorded technical aspects such as body position, kick, stroke, coordination, complete movement, and breathing. Additionally, a survey gathered personal information about how students learned to swim, who their instructors were, their proficiency in the crawl stroke, and their most common shortcomings. Results indicated that many students exhibited mistakes in the aforementioned movements. A key conclusion of the study was that most participants learned to swim upon entering the program. Consequently, a methodological guide was developed to teach the essential technical fundamentals of the crawl stroke, address identified errors, and recommend appropriate exercises aimed at enhancing students' individual swimming styles.

Keywords: Evaluation, Technical Fundamentals, Crawl Stroke.

Reviewed by:

MSc. Luis Paspuezán Soto CAPACITADOR-CAI

October 30, 2024

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

IDENTIFICACION DE LA OBRA.....	ii
AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD.....	iii
CONSTANCIAS.....	iv
CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	vi
APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR.....	vi
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTO	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN	1
Motivaciones para la Investigación.....	2
Justificación	6
Impactos que la investigación generó o generará	7
Objetivos.....	10
Objetivo general.....	10
Objetivos específicos	10
Los problemas o dificultades presentadas.....	10
Capítulo 1: Marco Teórico.....	11
1.1 Plan de entrenamiento de fuerza muscular.....	11
1.2 Planificación	12
1.2.1 Mesociclo	13
1.2.2 Microciclo	16
1.2.3 La sesión de entrenamiento.....	17
1.3 Ejecución del plan de entrenamiento	19
1.3.1 Entrenamiento con bicicleta estática.....	19
1.3.2 Zonas de Intensidad	20
1.3.3 Trabajo de fuerza con bandas elásticas.....	22
1.3.4 Trabajo de fortalecimiento muscular.....	23
1.4 Control del plan de entrenamiento	24
1.4.1 Evaluación Antropométrica	24
1.4.2 Somatotipo	24
1.4.3 Test de plataforma de salto.....	26
1.5 Fuerza.....	27
1.5.1 Fuerza Muscular.....	28

1.6	Prótesis de cadera.....	29
1.7	Biomecánica.....	29
1.7.1	<i>Biomecánica de la cadera</i>	30
1.7.2	<i>Tipos de prótesis de cadera</i>	33
1.7.3	<i>Adaptación del sujeto a la prótesis</i>	34
Capítulo 2: Materiales y métodos		39
2	Enfoque.....	39
2.1	Enfoque Mixto	39
2.2	Tipo de investigación.....	39
2.2.1	<i>Exploratoria</i>	39
2.2.2	<i>Descriptiva</i>	40
2.2.3	<i>Evaluativa</i>	41
2.2.4	<i>Correlacional</i>	41
2.3	Diseño de investigación	42
2.3.1	<i>No experimental</i>	42
2.3.2	<i>Corte longitudinal</i>	42
2.3.3	<i>Investigación Fenomenológica</i>	43
2.4	Métodos.....	43
2.4.1	<i>Inductivo</i>	43
2.4.2	<i>Deductivo</i>	44
2.4.3	<i>Analítico</i>	44
2.4.4	<i>Sintético</i>	45
2.4.5	<i>Estadístico</i>	46
2.5	Técnicas e instrumentos de investigación.....	46
2.5.1	<i>Test Antropométrico</i>	46
2.5.2	<i>Test en la Plataforma de Salto</i>	48
2.5.3	<i>Entrevista cualitativa estructurada (cualitativa)</i>	49
2.5.4	<i>Estudio de caso (cualitativa)</i>	50
2.6	Interrogantes de investigación	51
2.7	Matriz de Operacionalización de variables.....	52
2.8	Participantes.....	53
2.9	Procedimiento y análisis de datos	53
3	Capítulo 3: Resultados y Discusión	54
3.1	Relación de las mediciones antropométricas en el control 1 y 2	54
3.2	Relación del pre-test y post-test en la plataforma de salto.....	58
3.2.1	<i>Contestación a las preguntas de la entrevista.</i>	68
3.2.2	<i>Contestación de las preguntas de investigación</i>	72

3.2.3	<i>Desarrollo de los planes de entrenamiento.</i>	74
4	Capítulo 4: Conclusiones y recomendaciones	79
4.1	Conclusiones	79
4.2	Recomendaciones	80
4.3	Glosario de Términos (términos de la A-Z)	80
	Referencias bibliográficas	82
	ANEXOS	89

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. pre-test Abalakow _____	61
Tabla 2. post-test Abalakow _____	61
Tabla 3. pre-test CMJ _____	64
Tabla 4. post-test CMJ _____	64
Tabla 5. pre-test Squat Jump _____	67
Tabla 6. post-test Squat Jump _____	67
Tabla 7. Plan de Entrenamiento para el desarrollo de la Fuerza (1 a 6 semanas) _____	95
Tabla 8. Plan de Entrenamiento para el desarrollo de la Fuerza (7 a 12 semanas) _____	95
Tabla 9. Mesociclo 1: Enero. Método continuo variado _____	96
Tabla 10. Mesociclo 2: Febrero. Método continuo variado _____	97
Tabla 11. Mesociclo 3: Marzo. Método continuo variado _____	98
Tabla 12. Composición corporal de los 5 componentes. (Pre-test o Control 1) _____	99
Tabla 13. Índices del somatotipo del sujeto. (Pre-test o Control 1) _____	99
Tabla 14. IMC – ICC – ICT. (Pre-test o Control 1) _____	99
Tabla 15. Composición corporal de los 5 componentes. (Post-test o Control 2) _____	101
Tabla 16. Índices del somatotipo del sujeto. (Post-test o Control 2) _____	101
Tabla 17. IMC – ICC – ICT. (Post-test o Control 2) _____	101

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Organización de los mesociclos y periodos _____	15
Ilustración 2. Tabla de rangos de volumen e intensidad de los microciclos _____	17
Ilustración 3. Zonas de Intensidad _____	22
Ilustración 4. Fotografía del sujeto investigado en el Control N°1 de la Evaluación antropométrica _____	25
Ilustración 5. Primer sistema de osteosíntesis del paciente _____	34
Ilustración 6. Segundo sistema de osteosíntesis del paciente _____	35
Ilustración 7. Espaciador colocado al paciente _____	36
Ilustración 8. Prótesis total de cadera colocada al paciente _____	37
Ilustración 9. Fotografía del sujeto investigado al día siguiente de la implantación de la prótesis de cadera. _____	38
Ilustración 10. Variable del Peso en Kg Control 1 y 2 de la evaluación Antropométrica _____	54
Ilustración 11. Variable de la masa muscular Control 1 y 2 de la evaluación Antropométrica _____	55
Ilustración 12. Variable de la masa adiposa Control 1 y 2 de la evaluación Antropométrica _____	56
Ilustración 13. Variables del somatotipo Control 1 y 2 de la evaluación Antropométrica _____	57
Ilustración 14. Prueba de Friedman para el Salto Abalakow _____	58
Ilustración 15. Variables del pre-test y post-test de la Plataforma de salto (ABALAKOW) _____	59
Ilustración 16. Tiempo de vuelo (ABALAKOW) _____	60
Ilustración 17. Prueba de Friedman para el salto CMJ _____	61
Ilustración 18. Variables del pre-test y post-test de la Plataforma de salto (CMJ) _____	62
Ilustración 19. Tiempo de vuelo (CMJ) _____	63
Ilustración 20. Prueba de Friedman para el salto Squat Jump _____	64
Ilustración 21. Variables del pre-test y post-test de la Plataforma de salto (SQUAT JUMP) _____	65
Ilustración 22. Tiempo de vuelo (SQUAT JUMP) _____	66
Ilustración 23. Progresión del entrenamiento por el método continuo variado. Mes de Enero _____	96
Ilustración 24. Progresión del entrenamiento por el método continuo variado. Mes de Febrero _____	97
Ilustración 25. Progresión del entrenamiento por el método continuo variado. Mes de marzo _____	98
Ilustración 26. SOMATOCARTA (CONTROL 1) _____	100
Ilustración 27. SOMATOCARTA CONTROL 2 _____	102

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se lo realiza con el propósito de mejorar la fuerza de un sujeto con una prótesis de cadera total, aplicando un plan de entrenamiento enfocado en el desarrollo de la fuerza muscular para conseguir ganar hipertrofia. Esta investigación nace de la necesidad que tienen el sujeto de 25 años de edad de mantenerse activo y con un estado físico óptimo para responder ante cualquier movimiento que deba de realizar desde los sencillos como la marcha hasta unos más elaborados como realizar actividad física , además de responder ante cualquier emergencia presentada en su jornada laboral, por lo cual se aplicó test físicos de fuerza para determinar el nivel de inicio (pre test) y avance (post test) que posee el individuo y de esta manera poder mejorar la calidad de vida de este sujeto.

Es una gran verdad que la emergencia sanitaria que vivió el mundo entero fue un impedimento para el ser humano de realizar actividad física con regularidad, y esto detono el declive de convertir al ser humano en sedentario debido al miedo por contagiarse de la infección, pues en este caso de estudio la pandemia afecta en gran medida, debido a que no se pudo asistir a los controles con normalidad. Por otro aspecto y de mayor relevancia no se contó con una “buena recuperación” a la hora de fortalecer el sistema musculoesquelético, debido a que el ejercicio realizado en casa era muy limitado, por falta de implementos y más que todo de un asesoramiento correcto de un ente externo que pueda monitorear las sesiones de fortalecimiento poscirugía. Ante esta situación luego de agotar hasta el último recurso por los médicos de salvar la articulación de la cadera, se llegó a la decisión de implantar una prótesis de cadera, he aquí la necesidad de realizar un plan de entrenamiento que sea factible para el sujeto en su recuperación definitiva.

Con esta investigación se busca una mejoría en la fuerza del sujeto participante en la presente investigación, facilitando de esta manera la realización de sus actividades tanto diarias como laborales las cuales necesitan que el sujeto este en estado óptimo para soportar las actividades cotidianes que demandan su trabajo y a su vez el retorno a la actividad deportiva, Esta investigación tiene como objetivo el desarrollo de la capacidad condicional fuerza a través de un plan de entrenamiento en un sujeto con prótesis de cadera.

Sin embargo, hay que tener presente que el sujeto trabaja doce días y descansa tres días, por lo tanto, diariamente trabaja entre doce horas diarias y descansa las otras doce horas del día, tomando en cuenta este horario laboral cada sesión de entrenamiento tendrá una duración aproximada de una hora en donde se realizaran ejercicios para el desarrollo de la fuerza en el tren inferior, teniendo cuarenta y ocho horas para su recuperación muscular.

Para la aplicación de esta investigación se posee una bicicleta estática estándar con la cual se realizarán ejercicios a través del método continuo variado en zonas de intensidad, junto con este aparato, se cuenta con bandas elásticas con diferente grado de intensidad para poder realizar ejercicios de fortalecimiento e hipertrofia muscular, esto sin duda alguna será beneficioso al momento de la aplicación de el plan de entrenamiento detallado.

Finalmente, se aplicará una evaluación antropométrica (control 1), después la aplicación del pre-test en la plataforma de salto, para proceder a realizar la planificación de doce semanas. donde se iniciará con un entrenamiento de corta duración y así de manera progresiva ir aumentando el volumen e intensidad de los ejercicios, esto se realiza con la intención de crear una curva de supercompensación, es decir, permitir que el cuerpo se adapte, logrando aumentar progresivamente la cantidad de fuerza y resistencia con la que se trabaja.

Al finalizar la planificación se tomará nuevamente una evaluación antropométrica (control 2) y un post-test en la plataforma de salto para determinar si su fuerza ha aumentado cumpliendo de esta manera el objetivo de la investigación.

Motivaciones para la Investigación

El mundo de hoy en día sin duda alguna necesita de profesionales que sigan una línea recta, que sigan órdenes y las cumplan, que entre más desarrollen el aspecto científico, teórico, sintético será mejor, que una clase impartida tenga mucha ciencia y reglas de por medio, pero como futuro profesional y entrenador el mundo de esa línea recta no acaba de ser una limitante para mí, de este pensamiento nace la motivación para la presente investigación ya que la necesidad de mejorar la calidad de vida de una persona será más gratificante que un título, poder ayudar a las personas que tal vez por un

diagnóstico médico se vieron limitados a una vida completamente diferente, cuando esto no debería de ser así, es por eso que he decidido tomar este estudio de caso como un reto, un reto en el que mi más grande recompensa será poder ayudar a una persona con prótesis volver a sentirse satisfecho consigo mismo a través de la actividad física y el deporte.

Problema de investigación

La descripción del problema o enunciando del problema

Se trata de un paciente con prótesis total de cadera el cual cuenta con una atrofia muscular posquirúrgica, el fin del estudio de caso es ayudar a mejorar su estilo de vida a través de un plan de entrenamiento personalizado para el desarrollo y mantenimiento de la fuerza muscular.

“La prótesis de cadera es una técnica de cirugía mayor que consiste en la sustitución de la cadera degenerada por una articulación artificial”. (Palacios, 2023.)

La prótesis de cadera constituye la primera causa de cirugía de reemplazo articular, más sin embargo en este caso de estudio, el paciente cuenta con la edad de 25 años, la cual es muy temprana para tener una prótesis.

El sujeto investigado sufrió un accidente de tránsito, lo cual conllevó a ser intervenido quirúrgicamente por dos veces con sistemas de osteosíntesis los cuales fallaron, uno de ellos conllevó a una infección en la cadera por lo cual se realizaron cinco limpiezas quirúrgicas, ayudándose de espaciadores que segregaban antibióticos. Como último recurso el Staff de Médicos del Hospital de la Policía N°1 de la ciudad de Quito, optaron por tomar la decisión de implantar una prótesis total en la cadera.

La artrosis como patología reumatológica ha existido siempre tomándose a los seres humanos como centro de estudio y en esta investigación es la degeneración de las articulaciones que se debe a varios factores como son: el sobrepeso, algún antecedente de traumatismo en articulaciones, la displasia de cadera que más frecuentemente se observa en el sexo femenino con una relación de 3 a 1 con el sexo

masculino que afecta más comúnmente a la articulación coxofemoral y femorotibial que están expuestas a lo largo de nuestra vida.

La recuperación de los pacientes post-artroplastia de cadera conlleva demasiado tiempo, esfuerzo físico y carácter, debido a esto la imperiosa necesidad de planificar un tratamiento preoperatorio basado en una técnica de trabajo físico muscular para que no agrave la condición del paciente y que no aumente el dolor cuando realiza movimientos bruscos, y a su vez cuando realice actividad física.

A su vez la investigación se basa en la demostración positiva de los ejercicios físicos, en un paciente con prótesis total de cadera, a través de un entrenamiento personalizado para su desarrollo muscular por la falta de conocimiento y experiencia de los entrenadores en este tipo de caso.

El presente trabajo desea poner énfasis en los componentes que pueden ayudar a las personas que han tenido que ser sometidas a una intervención quirúrgica de prótesis total de cadera a una temprana edad, pues esto conlleva a que su vida se vea limitada por los diagnósticos médicos en cuidar dicha prótesis, pues su recomendación es evitar el esfuerzo físico y el deporte, pero la motivación para la aplicación de este plan de entrenamiento personalizado es mejorar la calidad de vida y la condición física del paciente a través de los ejercicios físicos aplicados para el fortalecimiento del cuerpo y adaptación de la prótesis, mejorando así la fuerza en los músculos involucrados en sostener y mantener con buena eficacia la vida útil de la prótesis.

El resultado final de la investigación será la evolución en su estado corporal permitiendo así desarrollar y ejecutar deportes que no contengan alto impacto y de evitar que el sujeto tenga una vida sedentaria ya que cuenta con una prótesis total de cadera, y por lo tanto evite el sobrepeso u obesidad en grado I y II.

Delimitación

Delimitación Espacial

La investigación se realizó en la ciudad de Otavalo, lugar de residencia del sujeto de estudio el cual cuenta con una edad de 25 años con su prótesis total de cadera.

Delimitación Temporal

El presente trabajo se efectúa entre el mes de octubre del 2023 y Julio del 2024.

En este proceso de investigación participamos, mi persona, el estudiante Edwin Ismael Granda Dávila como investigador principal, y el MSc. Vicente Yandún Yalamá como director de la investigación y la MSc. Zoila Realpe como asesora. El sujeto investigado tiene como nombre Galo Granda Dávila, con cedula de identidad 100288440-9.

Con la cooperación del Dr. Med. MSc. Jorge Rivadeneira director de la Cámara Hiperbárica “Doctor Miguel Naranjo Toro” perteneciente al claustro de docentes de la carrera de Entrenamiento Deportivo de la UTN.

Con una duración de 10 meses aproximadamente y la misma marcará la investigación de aspirante al título de Licenciado en Entrenamiento Deportivo.

Formulación del problema

¿De qué manera el diseño de un plan de entrenamiento ayudará a mejorar la fuerza muscular, en un paciente de 25 años con prótesis total de cadera??

Justificación

Importancia y actualidad del tema

¿Porque Es Importante La Realización De Este Proyecto De Investigación?

Se investiga este problema por la necesidad de dar a conocer la importancia que tienen los ejercicios físicos adecuados para el desarrollo muscular en el paciente con prótesis total de cadera, además de hacer que consiga un mejor estilo de vida y condición física a través del deporte.

La importancia que toma esta investigación es la de valorar el nivel de fuerza que posee el sujeto con prótesis de cadera, quien se han visto directamente afectado por la falta de una buena recuperación en lo que refiere a ganar una correcta masa muscular, conllevando esto a una deficiencia en el estilo de su vida cambiando de manera drástica sus hábitos, trayendo graves repercusiones en su salud tanto física como mental, llevando al sedentarismo, la depresión, la obesidad, entre otros.

Es por ello que nace la necesidad de mantener al sujeto en un estado físico óptimo para el mejoramiento en su estilo de vida, sin embargo, se pudo observar al inicio de este proyecto que el sujeto se encuentra en mal estado físico, luego de haber tenido varias cirugías, detonado esto una atrofia muscular de gran magnitud, lo que supone un riesgo a su salud y dificulta el ejercicio de sus funciones.

Importancia local y regional

Esta investigación marca un inicio en el entrenamiento del sujeto con prótesis de cadera ya que su ejecución trajo resultados positivos, además de la aceptación del sujeto, dejando en claro que se necesita de manera urgente la aplicación de un plan de entrenamiento a gran escala que cubra las necesidades físicas que el mismo requiere, mejorando el rendimiento físico y laboral del estudio de caso. Esto marca un cambio a nivel local y porque no regional, debido a que se debe dar un poco más de importancia a las personas con una afectación articular o cierto grado de discapacidad

Beneficiarios Directos

La muestra establecida para el trabajo de la aplicación del plan de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza muscular es un sujeto único con prótesis de cadera, quien se acogió abiertamente a esta investigación facilitando su ejecución.

Esta investigación toma gran importancia en el desarrollo de la fuerza muscular, en una persona con prótesis de cadera quien evidencio una mejoría de sus niveles de fuerza facilitando de esta manera el ejercicio de sus funciones.

Beneficiarios Indirectos

Los beneficiarios indirectos son todas aquellas personas que tuvieron que sufrir un traumatismo a nivel articular, ya que la implementación de un plan de entrenamiento enfocado en la fuerza ayudara a estos mismos a tener una mejor calidad de vida.

La forma de abordarlo refleja en todo momento la necesidad que existe en todo ser humano, en este caso nos referimos a la persona con prótesis de cadera, de que realice actividad física regular.

Agregamos a esto, que el ejercicio físico no solo desarrolla la condición saludable de la persona, es decir, el cuerpo, sino que paralelo a esto, contribuye al mantenimiento de su estado psicológico y cognitivo.

Impactos que la investigación generó o generará

Al ser un estudio de caso se puede saber de manera más detallada como fue la vivencia para el sujeto investigado y por ende el impacto que se generó a nivel personal, como se ha expuesto anteriormente el impacto que desea lograrse en esta investigación es la de elevar la confianza del sujeto investigado, ayudar no solo a mejorar su fuerza y en si su estado físico sino que a través del desarrollo de este plan de entrenamiento pueda elevar su autoestima y así poder mejorar su estilo de vida, logrando así dejar una huella en el pasado y marcar una meta cumplida en el futuro.

Antecedentes

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se buscaron proyectos relacionados con el tema, que se presentan a continuación.

En una investigación previa que se encontró nombrada con el título de “Beneficios del entrenamiento de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia” se expone también la importancia del trabajo y desarrollo de la fuerza muscular, pues esta investigación de manera similar a la que se presenta aquí pone énfasis en el desarrollo de la masa muscular a través del entrenamiento de fuerza pues así lo expone Carlos J. Padilla Colón. et al (2014)

El entrenamiento de fuerza consiste en la utilización de la fuerza para lograr la contracción muscular, y así incrementar la resistencia anaeróbica, la fuerza muscular y el tamaño de los músculos. El entrenamiento con pesas puede proporcionar beneficios funcionales significativos, incrementos en las capacidades cognitivas, volitivas y una mejora en la salud general y el bienestar. (p. 5)

Si bien es cierto la degeneración por pérdida de masa muscular no solo es una problemática en adultos mayores puesto que traumas a nivel articular o cualquier tipo de cirugías pueden conllevar al sedentarismo por evitar movimientos bruscos y tener una recuperación óptima.

En continuidad con la indagación de investigaciones que puedan ayudar al entendimiento de este estudio de caso encontramos una investigación con el nombre de “Entrenamiento de la fuerza muscular como coadyuvante en la disminución del riesgo cardiovascular: una revisión sistemática” pues en ella se detallada como se ha ido dando la evolución de diferentes criterios dados por autores sobre lo que es la fuerza y como desarrollarla, pues en ella misma detalla la importancia de la fuerza muscular en concordancia con esta investigación Sánchez, Isabel A. (2009) expone que

De acuerdo con la revisión, se observa que con base en la definición de fuerza muscular, es claro para la mayoría de autores que ésta se considera como una cualidad física indispensable para el desarrollo de actividades implicadas dentro del contexto funcional normal, siendo definida como la capacidad muscular que se opone a una resistencia. Sin embargo, este concepto se ha ampliado y ya se habla de la fuerza como una cualidad de orden neuromuscular,

y no sólo como un componente individual del sistema osteomuscular, lo cual es relevante puesto que incluir al sistema nervioso como el centro controlador de las actividades musculares es el primer paso, ya que sin éste la precisión, velocidad y calidad de la contracción muscular no serían las adecuadas.(p. 8)

La actividad física o el deporte en si como tal ya no se mira desde un aspecto sencillo sino que hoy por hoy se detalla como un aspecto integral en el que inmiscuye a todo los tipos de análisis para el deportista, siendo asi el aspecto físico – psicológico el prioste para el desarrollo y logro de objetivos y la fuerza muscular es uno de ellos.

Por otro aspecto se debería de hablar sobre el grado de intensidad aplicado para que exista un correcto desarrollo de la fuerza muscular además de controlar la progresión del entrenamiento que es lo que en este análisis de caso se ha expuesto y se ha puesto en ejecución, queriendo asi observar el desarrollo de la fuerza muscular en el paciente observado, pues asi también lo detalla la investigación que lleva por nombre “El efecto de los programas de fuerza muscular sobre la capacidad funcional. Revisión sistemática” en donde Ocampo, Nina Viviana y Ramírez-Villada, Jhon Fredy. (2018) argumentan que:

De acuerdo a la revisión sistemática, se estableció que la mayoría de las actividades básicas cotidianas se desarrollan con un grado de fuerza sub máxima, lo que significa que la intensidad del entrenamiento promedio para un programa de fortalecimiento está entre 50% y 80% de 1R_{máx}; esto explicaría los niveles de intensidad seleccionados para el entrenamiento de la población sedentaria o no entrenada, ya que lo que se busca para este tipo de población es un acondicionamiento físico que permita mantener y elevar la salud y la calidad de vida. Además, se pudo establecer que el incremento de carga es progresivo, lo cual garantizó adaptaciones significativas a nivel neural y estructural.(p. 8)

Como se ha expuesto anteriormente y en concordancia con la investigación antes mencionada, el entrenamiento de fuerza ayuda a mejorar la calidad de vida del ser humano, además que pudiendo medir las cargas en cuanto a volumen e intensidad se obtendrá mejores resultados para una persona con prótesis de cadera es indispensable evitar el sedentarismo y la inactividad física, puesto que su grado de fuerza muscular siempre tiene que ser optimo.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar un plan de entrenamiento para mejorar la fuerza muscular, en un paciente de 25 años con prótesis total de cadera.

Objetivos específicos

- Evaluar antropométricamente, donde se calcule el somatotipo, la masa muscular y la masa adiposa del sujeto investigado, con el objetivo de mirar el desarrollo corporal obtenido con el plan de entrenamiento.
- Medir la fuerza que tiene el sujeto con prótesis de cadera mediante en un pre-test y un post-test a base de los Test de Abalakow, CMJ y Squat Jump con el uso de la plataforma de salto como herramienta tecnología, esto con el fin de medir el grado de desarrollo de la fuerza muscular en el sujeto.
- Diseñar y aplicar un plan de entrenamiento para mejorar la fuerza muscular en una persona con prótesis de cadera.
- Comparar los resultados del pre-test y un post-test de las medidas antropométricas y de la evaluación de la fuerza con el uso de la plataforma de salto como herramienta tecnología, esto con el fin de medir el grado de desarrollo de la fuerza muscular en el sujeto.

Los problemas o dificultades presentadas

La dificultad presentada en la investigación se vio relacionada con un ente externo del sujeto investigado, pues hablamos de su servicio laboral ya que al ser un Oficial de la Policía Nacional, la carga laboral fue un limitante a la hora de realizar el plan de entrenamiento, al contar con varias horas laborales y pocas de descanso la fatiga y el cansancio muchas veces fueron el limitante para realizar las actividades planteadas, pero debido a la gran colaboración del sujeto participante, no se tuvo que desistir de la investigación y a pesar de contar con el tiempo nocturno para realizar las sesiones de entrenamiento todo se fue cumpliendo a como se esperaba.

Capítulo 1: Marco Teórico

Los casos de deportistas que han sufrido traumas físicos han ido en aumento en los últimos años considerablemente. También, los casos en que la persona se ha recuperado dentro de su sintomatología que siguiendo el concepto de Pérez. P., Gardey. A., (2023) exponen que “Se denomina sintomatología al grupo de síntomas que se asocian con una enfermedad. En un sentido más amplio, el término alude a una serie de indicios de algo”.

A pesar de ello dentro de su complicación por factores internos y externos se ha regresado a la actividad física. El caso que nos ocupa es un ejemplo de ello. El estudio de un sujeto de 25 años que presenta prótesis de cadera, después de un tratamiento posquirúrgico, enfocado en el desarrollo de su fuerza muscular mediante el diseño de un plan de entrenamiento, con el fin de conseguir una estabilidad en los músculos involucrados en la prótesis de cadera.

1.1 Plan de entrenamiento de fuerza muscular

Todo aquello en lo que se busque lograr objetivos y alcanzar metas planteadas nace de una planificación detallada y en el deporte no es la excepción pues un plan de entrenamiento es una forma de plasmar los objetivos y tareas de manera lógica y progresiva, realizando así un grupo de actividades que tengan como finalidad cumplir a cabalidad cada una de ellas, de esta manera debe tomar en cuenta el tiempo en el que se busca cumplir los objetivos planteados. Tanto es así que Díaz P. (2008) expone que “La Planificación del Entrenamiento es un instrumento fundamental en la gestión del rendimiento deportivo, ya que las estructuras de la planificación, las formas de organización del entrenamiento y sus contenidos conforman una estrecha relación con la dinámica de rendimiento.”

Para realizar un correcto plan de entrenamiento se debe mirar primero que objetivos se quiere alcanzar y a su vez con eso fijar el tiempo en el que se quiere conseguirlos, existen diferentes variaciones de planes de entrenamiento, como el macrociclo que tiene como duración un año y como máximo una duración de 4 años, esto ya lo utiliza el deporte de alto rendimiento, mientras que por consiguiente está el plan de entrenamiento a medio plazo el cual tiene una duración de seis meses hasta un año, y el que

es de más interés en este caso de estudio, el plan de entrenamiento a corto plazo pues este cuenta con la ventaja de ser más detallado y con un grado de exigencia más elevado para así conseguir los objetivos en un periodo de tiempo corto en relación con los demás, este tiene contemplado los microciclos hasta un mesociclo. Se debe de tomar en cuenta algunos factores para la correcta ejecución de un plan de entrenamiento como la toma de datos, el estado actual del deportista y sus antecedentes.

1.2 Planificación

En todo deporte sin importar su grado de exigencia o intensidad siempre se deberá plasmar un objetivo y como lo voy a alcanzar, pues si se tiene claro que se debe realizar un plan de entrenamiento el siguiente paso es planificar dichos objetivos a través de las sesiones de entrenamiento. La planificación es uno de los puntos de partida por el cual comenzar pues tanto es así que (Dietrich, Klaus, & Klaus, 2014) detalla que:

La planificación no es un proceso aislado que tiene lugar al principio de un ciclo de entrenamiento y se aplica durante un periodo determinado, sino que es un proceso continuo que se inserta en la ejecución práctica del entrenamiento y se completa y perfecciona constantemente con las experiencias adquiridas en la praxis. (p. 302).

Si bien es cierto lo expuesto por el autor es una gran verdad debido a que en el mundo práctico del deporte no todo podrá salir como se planificó a ciencia exacta, sino que se deberá acomodar las variables debido a las necesidades que va desarrollando el deportista, pueden variar desde buenas o malas, pero todo deberá ir en marcha con la experiencia adquirida a través de dicha planificación. Es tanto así que se ha visto oportuno exponer un concepto más del autor que detalla lo siguiente (Dietrich, Klaus, & Klaus, 2014) “La planificación del entrenamiento es un método para elaborar un plan de entrenamiento entendido como un programa de medidas de entrenamiento que se habrán de realizar en un futuro. Incluye adaptaciones del plan si se modifican sus condicionantes.”

El deporte como tal es una actividad física desde el punto recreativo hasta el profesional, pero desde cualquier punto de vista que se lo desee mirar, todo el tiempo se tiene objetivos planteados y aquellos se los deberá cumplir a través de una buena planificación.

Diseño del plan de entrenamiento

1.2.1 Mesociclo

Como se ha expuesto anteriormente el plan de entrenamiento debe tener un orden lógico y un método por el cual guiarse, en la investigación cursante se ha desarrollado varios mesociclos que Carbajal G. (2009) lo define como “los mesociclos o ciclos medios, son estructuras del entrenamiento y están integrados por microciclos de diferentes tipos; el número de estos se determinara por la cantidad de objetivos a lograr y la cantidad de tareas que debe cumplirse.”

Un mesociclo incluye como mínimo dos microciclos. En la práctica los mesociclos con frecuencia están formados por tres a seis microciclos y poseen una durabilidad próxima a la mensual.

Los mesociclos al tratarse de un método para seguir un plan de entrenamiento cuentan con diferentes tipos que se ajustan a los objetivos que se desea cumplir, es así que Oruña. L., Peraza. R. (2014) exponen los diferentes tipos de mesociclos:

1.2.1.1 Mesociclo entrante o introductorio

Habitualmente con esta estructura se inicia el periodo preparatorio del ciclo grande. El nivel general de intensidad es bajo y volumen medio alto. Con frecuencia estos mesociclos se organizan con dos o tres micros ordinarios y uno respiratorio. Ej. O-O-O-R.

1.2.1.2 Mesociclo básico

Este ciclo_medio es el tipo primordial del período preparativo del entrenamiento, aquí aumentan las capacidades funcionales del organismo de los atletas.

1.2.1.3 Mesociclo básico desarrollados

Desempeñan un papel muy importante cuando el deportista pasa a un nivel nuevo de la capacidad de trabajo y existe un aumento considerable de las cargas acumuladas del entren, lo cual se alterna con los mesociclos básicos de carácter estabilizador.

1.2.1.4 Mesociclo estabilizador

Se caracterizan porque en combinación con el anterior, interrumpe temporalmente el crecimiento de la carga en los niveles alcanzados, lo que posibilita la adaptación a las exigencias del entrenamiento, presentadas en el mes anterior. Ej. O. CH.CH.R.CH.CH.G.CH. R.

1.2.1.5 Mesociclo preparatorio de control

Este tipo de ciclo medio representa la forma de transición entre los básicos y de competición. El entrenamiento se realiza con series de competencias, que adquieren un significado de control, donde se descubren deficiencias técnico-tácticas donde la eliminación de estos comienza a ser la línea principal de trabajo ej. O-C-A-C-A-C-R.

1.2.1.6 Mesociclo precompetitivo

La particularidad fundamental que adquiere el entrenamiento de estos mesociclos es determinada por el hecho de que en él es necesario modelar con la mayor aproximación posible.

Ej. A-A-C-A-C-A.

1.2.1.7 Mesociclo competitivo

Es el tipo principal del ciclo medio, la combinación de ellos con los micros que van a dar cumplimiento de las sesiones de entrenamiento. Ej. A-C-A-C-C-R-C-R.

1.2.1.8 *Mesociclos de restablecimientos mantenedor*

Se caracterizan por un régimen de w suave y por el empleo de los medios generales especiales y competitivos de las sesiones de entrenamiento con el objetivo de lograr alivios en las exigencias de las cargas.

1.2.1.9 *Mesociclos preparatorios de restablecimiento*

Es similar al mesociclo básico, pero incluye una cantidad mayor de microciclos de recuperación que es su principal objetivo. Ej. R-O-O-R-R.

Ilustración 1. Organización de los mesociclos y periodos

Mesociclos	Periodos y etapas	Tiempo de duración
Entrante	Preparatorio	2-4 microciclos
Básico	Preparatorio	4-6 microciclos
Básico desarrollo	Preparatorio general especial	4-8 microciclos
Básico estabilizador	Preparatorio general y especial	4-3 microciclos
Control preparatorio	Especial y competitivo	6-8 microciclos
Pre-competencia	Competitivo	6-8 microciclos
Competitivo	Competitivo	4-6 microciclos
Restablecimiento	Tránsito	6-8 microciclos

Fuente: Oruña. L., Peraza. R. (2014)

La manera de planificar un entrenamiento siempre tendrá que tener un sentido lógico y entre más se organicen las cosas un mejor resultado será el que se obtenga al final de los entrenamientos , es por eso que al mirar los diferentes tipos de mesociclos se puede dar cuenta que tipo puede ir acorde a las necesidades de la planificación del entrenamiento como tal, la cual en esta investigación se ha utilizado el mesociclo básico pues al querer desarrollar la fuerza muscular no es necesario aplicar unas cargas elevadas y a su vez el sujeto de muestra no se está preparando para una competencia sino más bien estamos mejorando su estilo de vida a través de un plan de entrenamiento estructurado.

1.2.2 Microciclo

Al hablar del desarrollo de los mesociclos es necesario entender que esto deriva en varios microciclos, el cual Roger W. Earle Tilomas R. Baechlc (2008) lo definen como la “División de un programa de periodización, que dura de una a cuatro semanas y puede incluir variaciones diarias y semanales en el entrenamiento” (p. 807).

Al igual que los mesociclos los microciclos también tiene sus tipos y estos siguen una guía a la hora de planificar el entrenamiento. Oruña. L., Peraza. R. (2014) exponen los diferentes tipos de microciclos:

1.2.2.1 Microciclo ordinario

Se caracterizan por el crecimiento uniforme de las cargas por un volumen considerable y por un nivel limitado de la intensidad, fundamentalmente son propias de la preparación general y especial.

1.2.2.2 Microciclo de choque

En ellos es característico, que a la par del volumen creciente de las cargas, se dé una alta intensidad, en particular concentrando las sesiones en el tiempo (hecho que caracteriza la preparación especial).

1.2.2.3 Microciclo de aproximación

Se organizan atendiendo la proximidad de las competencias. Ej. Distribución de las cargas y el descanso, con relación a como se va a comportar el deportista en la competencia.

1.2.2.4 Microciclos competitivos

Poseen un régimen establecido por las reglas oficiales del torneo, además de los días dedicados a la competencia oficial.

1.2.2.5 Microciclos de recuperación

Siguen habitualmente a las competencias altamente tensas, o se colocan al final de la serie de microciclos donde las exigencias de la carga fueran altas.

Ilustración 2. Tabla de rangos de volumen e intensidad de los microciclos

Tipo de microciclo	Periodos	Volumen	Intensidad
Ordinarios o corrientes	Preparatorio	Medio Alto	Bajo
Choque	Preparación especial	Medio Alto	Alta
Aproximación o modelaje competitivo	Competitivo	Medio Bajo	Alta
Competitivo	Competitivo	Bajo	Alto
Recuperación	Preparatorio, Competitivo, Transito	Bajo	Bajo

Fuente: Oruña. L., Peraza. R. (2014)

De igual manera que en los mesociclos, los micro son un punto de partida que va de lo pequeño a lo más grande, tanto es así que al realizar los entrenamientos de manera lógica y estructurada podemos cumplir con un trabajo semanal el cual nos va a ayudar de gran manera a conseguir lo deseado a través de un microciclo en el cual se puede aplicar un buen entrenamiento y un control adecuado de cómo sigue el desarrollo del deportista en cuestión. Para la investigación se ha visto oportuno utilizar el microciclo ordinario pues como ya se ha expuesto anteriormente el sujeto de muestra está en una fase de ganancia mas no se está preparando para competir, el objetivo planteado es conseguir la estabilidad que necesita para poder llevar una vida normal y corriente y al aplicar esta estructura del entrenamiento aplicamos las cargas con un volumen medio-alto y una intensidad baja.

1.2.3 La sesión de entrenamiento

Un plan de entrenamiento tiene varios componentes para conseguir el objetivo alcanzado pues si partimos de la base, la sesión de entrenamiento es el punto de partida de un entrenamiento bien estructurado es así que Jaume A. Mirallas Sariola (1995) define a la sesión de entrenamiento como “La sesión de entrenamiento es la unidad básica organizativa de la educación y formación del deportista. También es un elemento esencial de la estructura de un microciclo”

Cada sesión de entrenamiento se encuentra con una estructura conformada por tres componentes los cuales incluyen la parte inicial o el calentamiento, la parte o trabajo principales, la parte final o vuelta a la calma, cada una de estas se encuentra conformadas para realizarse de manera separada o individual, pero que su resultado en conjunto del cumplimiento del objetivo de la sesión de entrenamiento a continuación se detallara cada una de estas partes.

1.2.3.1 Parte inicial o el calentamiento

Es el punto de partida de cada sesión de entrenamiento, en lo cual se realiza un estímulo con el fin de activar al deportista para los siguientes componentes de la sesión que se va a practicar. (Bompa & Cornacchia, 2015) exponen que:

El objetivo del calentamiento es preparar a los deportistas para el trabajo que van a realizar.

Durante el calentamiento, la temperatura corporal se eleva, lo que aumenta el transporte de oxígeno y previene o reduce los esguinces de ligamentos y las distensiones musculares y tendinosas.(pp. 49-50).

Una parte fundamental es la parte principal del entrenamiento debido a que esto será el detonante de cómo se llevará a cabo la sesión de entrenamiento, es un punto fundamental que no debería pasar por desapercibido ya que es la parte en la que podemos despertar al deportista para mantenerlo activo durante las demás etapas del entrenamiento.

1.2.3.2 Parte principal o trabajo principal

Este apartado es el siguiente paso para cumplir y el más importante de realizar en la sesión de entrenamiento pues en esta parte se tendrá que realizar la parte más larga y estructurada de la sesión de entrenamiento, Jaume A. Mirallas Sariola (1995) “El desarrollo inicial incluye todos aquellos ejercicios técnicos y tácticos, que coadyuvan a consolidar y a continuar la evolución del estado de entrenamiento.”

En esta fase del entrenamiento no solo se ven inmiscuidas las tareas principales, sino que debemos entender que es la parte primordial en la que debemos conseguir el desarrollo progresivo del deportista, aquí no existe el tiempo perdido debido a que será la fase más exigente del entrenamiento y por ende cada tarea deberá ser aplicada estrictamente a lo que se ha planificado anteriormente.

1.2.3.3 Parte final o vuelta a la calma

En esta fase el objetivo es lograr que el deportista vuelva a su estado anímico normal. Relajar los músculos de manera progresiva y que sus niveles de pulsaciones cardiacas vuelvan a la calma de manera controlada. (Bompa & Cornacchia, 2015) exponen que:

Al igual que el calentamiento es un periodo de transición para llevar al organismo desde su estado biológico normal a un estado de alta estimulación, la vuelta a la calma es también un periodo de transición que produce el efecto contrario. El objetivo de la vuelta a la calma es retornar al cuerpo progresivamente a su estado normal de funcionamiento.(p. 50).

En concordancia con lo expuesto con el autor, la parte final es el punto de retorno a un estado anímico normal, se lo debe llevar de manera progresiva en este caso de la alta intensidad que se estaba en la fase principal a la baja intensidad que se debe llegar con el deportista, esto con el objetivo de prevenir cualquier tipo de anomalía que se pueda presentar a lo largo del entrenamiento y así dar por terminada la sesión del entrenamiento.

1.3 Ejecución del plan de entrenamiento

1.3.1 Entrenamiento con bicicleta estática

Se debe de tomar en cuenta que, al contar con una persona con prótesis de cadera, el deporte de alto impacto será el menos recomendado, pues por esta razón que ya se habló anteriormente se vio muy acertado poder trabajar con una bicicleta estática que nos darían varios beneficios que buscamos a la hora de mejorar la condición de vida del sujeto estudiado. Es así que la página oficial de Nike (2022) en un artículo nombrado como “Running vs. ciclismo: ¿cuál es el mejor entrenamiento para mí?”

expone que “El ciclismo es un deporte de bajo impacto. Como tal, ejerce menos presión sobre las articulaciones, lo que puede ser más adecuado para las personas que se están rehabilitando de una lesión o que padecen enfermedades específicas relacionadas con las articulaciones, como la artritis.”

Para poder entender de mejor manera el gran beneficio que la bicicleta estática brinda también se menciona a la página Siclo (2022) la cual expone que

Hacer actividad física en una bicicleta estática es una forma eficiente y efectiva de quemar calorías y grasa corporal mientras fortalecemos nuestro corazón, pulmones y claro, nuestros músculos sobre todo del tren inferior. Esto significa que tendrás unas piernas muy fuertes y resistentes.

El objetivo del estudio de caso fue reducir la grasa corporal del sujeto mientras que se fortalecía su tren inferior, estas 2 cosas se lograría a través de una bicicleta estática, trabajando en zonas de intensidad controladas por el entrenador y dando las variaciones correspondientes pues Vargas Hernández., et al., (2023) dice que:

El ciclismo es una actividad física que de forma general se le considera de intensidad moderada , sin embargo se puede practicar en diversos contextos que generan variaciones en la intensidad, el tiempo y la frecuencia con la que se realiza.

Protocolo de ejercicio

El sujeto se sometió a un protocolo de ejercicio intermitente por el método continuo variado en zonas de intensidad empleando una bicicleta estática tipo spinning (Spinning Bike 3017), pedaleando contra una resistencia que indujera la fatiga muscular al cabo de sus pulsaciones en zona A2 Y A3. Se estableció un tiempo específico de ejercicio por cada zona de intensidad y se midió continuamente la frecuencia cardiaca utilizando un pulsómetro (Polar).

1.3.2 Zonas de Intensidad

Como es conocido en el mundo deportivo, entrenar bajo un método aplicado es indispensable a la hora de querer inducir una mejoría en el deportista, uno de los aspectos más trabajados por los entrenadores

es utilizar las zonas de intensidad clásicas, en la página web Polar (2020) nos indica los conceptos de cada zona:

Zona de frecuencia cardíaca 1: 50–60 % de la FC máx.

Esta es la zona de muy baja intensidad. Entrenar en esta zona te ayudará a recuperarte más rápido y a prepararte para entrenar en zonas de mayor frecuencia cardíaca.

Zona de frecuencia cardíaca 2: 60–70 % de la FC máx.

Hacer ejercicio en la zona de frecuencia cardíaca 2 resulta fácil y deberías poder practicarlo de forma continuada durante un buen rato a esta intensidad.

Esta es la zona que trabaja la resistencia en general: el cuerpo mejora en la oxidación (quema) de grasas y la capacidad muscular aumenta junto con la densidad capilar.

Entrenar en la zona de frecuencia cardíaca 2 es una parte esencial de todo programa de ejercicios. Sigue así y recogerás los beneficios más adelante.

Zona de frecuencia cardíaca 3: 70–80 % de FC máx.

Entrenar en la zona de frecuencia cardíaca 3 es especialmente eficaz para mejorar la circulación sanguínea del corazón y de los músculos esqueléticos. En esta zona, el molesto ácido láctico empieza a acumularse en el torrente sanguíneo.

Entrenar en esta zona de la FC facilita los esfuerzos moderados y mejora la eficiencia.

Zona de frecuencia cardíaca 4: 80–90 % de la FC máx.

La zona de frecuencia cardíaca 4 es donde las cosas se ponen más difíciles. Respiras con dificultad y trabajas a nivel aeróbico.

Si entrenas a esta intensidad, aumentarás tu resistencia a la velocidad. Tu cuerpo mejorará en el uso de los carbohidratos como fuente de energía y serás capaz de soportar niveles más altos de ácido láctico en la sangre durante más tiempo.

Zona de frecuencia cardíaca 5: 90–100 % de la FC máx.

La zona de frecuencia cardíaca 5 es tu máximo esfuerzo. El corazón y los sistemas circulatorio y respiratorio trabajan a su capacidad máxima. El ácido láctico se acumulará en la sangre y al cabo de unos minutos ya no serás capaz de continuar trabajando a esta intensidad.

Si empiezas a entrenar o hace poco que entrenas, probablemente no tendrás que entrenar a esta intensidad. Si eres un atleta profesional, plantéate la posibilidad de incorporar un entrenamiento a intervalos en tu planificación para obtener el máximo rendimiento.

Ilustración 3. Zonas de Intensidad

Zona	Intensidad	Porcentaje de FCmáx
Zona 1	Muy suave	50–60%
Zona 2	Suave	60–70%
Zona 3	Moderada	70–80%
Zona 4	Intensa	80–90%
Zona 5	Muy intensa	90–100%

Fuente: Polar.com (2020)

Una vez se ha entendido lo que son las zonas de intensidad expuestas por la página web antes citada se puede decir que al querer conseguir una mejoría en el aspecto aeróbico en nuestro estudio de caso y a la vez el tema de quema de grasa y fortalecimiento muscular en el tren inferior hemos trabajado en Zona A2 y Zona A3 lo cual entra en los estándares de nuestro plan de entrenamiento como lo hemos expuesto anteriormente con los conceptos de la página web antes mencionada.

1.3.3 Trabajo de fuerza con bandas elásticas

La fuerza muscular es un campo muy abierto a la hora de poder plantear diferentes tipos de trabajos o ejercicios, uno de estos son el trabajo con bandas elásticas pues estos conllevan una gran tensión en el grupo muscular en el que se trabaje, a su vez que al no conllevar una carga como tal se

vuelve una opción ideal para este estudio de caso, pues García Ponce de León, Alexis. (2019) ha expuesto que “Las bandas elásticas sirven para mejorar la fuerza, resistencia lo cual aumenta la musculatura y la capacidad de soportar la fatiga que viene de esfuerzos prolongados. Provee un desarrollo seguro de fuerza, resistencia muscular, rango de movimiento y flexibilidad.”

Como se ha explicado anteriormente los movimientos que generen mucho impacto o una carga excesiva serán contraproducentes para el paciente, es por este motivo que el trabajar con bandas elásticas es uno de los métodos empleados como trabajo de fuerza en este plan de entrenamiento, con el fin de conseguir hipertrofia en el sujeto.

Para enfatizar de mejor manera la gran contribución que genera el trabajo con bandas elásticas se ha visto oportuno citar a Xiaoli Tian., et al. (2023) que expone que “El método de entrenamiento con bandas elásticas ha sido ampliamente utilizado en el entrenamiento de la fuerza y la rehabilitación colectiva de atletas internacionales como un nuevo método de entrenamiento de fuerza.” En concordancia con lo expuesto por el autor citado el trabajo con bandas generará la tensión adecuada en una persona con prótesis de cadera.

1.3.4 Trabajo de fortalecimiento muscular

El ejercicio como tal siempre será la base de un todo para el cambio de vida y de salud de una persona, pero al hablar de una persona con prótesis de cadera y ser joven pues el fortalecimiento muscular debe ser una línea de vida diaria, es por esta razón que en el plan de entrenamiento planteado le hemos dado lugar a los ejercicios de fortalecimiento muscular más como un aporte que nos ayude a conseguir los objetivos planteados.

1.4 Control del plan de entrenamiento

1.4.1 Evaluación Antropométrica

El estudio del ser humano abarca diversos aspectos a tratar y en su manera de ser interpretado es una de las investigaciones más complejas presentadas hasta el día de hoy, pues si bien es cierto el cuerpo humano es la máquina más perfecta y sofisticada que existe. Gracias a diferentes estudios realizados por años de grandes autores, hoy en día podemos ayudarnos de diferentes ramas que nos ayudan a saber un poco más del cuerpo, una de estas ayudas es la antropometría, la cual se basa en el estudio corporal del ser humano y que a su vez que mide cada parámetro del cuerpo, en síntesis podemos realizar una evaluación antropométrica para saber cuál es el estado corporal del ser humano, además de que nos indica diferentes variables como la masa muscular, la masa adiposa, masa residual y masa ósea.

La ayuda de una evaluación antropométrica en este estudio de caso será fundamental para medir el grado de desarrollo del sujeto de muestra, puesto que los objetivos principales son desarrollar la fuerza muscular en este caso las medidas de los perímetros nos darán un dato confiable de cuanto desarrollo existió según las medidas que nos arrojen el pre-test y pos-test y su disminución en el peso en Kg.

1.4.2 Somatotipo

Se ha expuesto que, para la creación de este plan de entrenamiento, primero se deberá empezar por un análisis fundamental, el cual es conocer el somatotipo del paciente investigado pues Rodríguez et al (2014) argumenta que:

Un mejor rendimiento deportivo no solo dependerá si las condiciones de entrenamiento físico, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo son iguales, sino que además será en aquellos deportistas con condiciones morfológicas más favorables para la práctica del deporte en cuestión. En este sentido, el estudio del somatotipo cobra importancia, ya que cada especialidad deportiva presenta una serie de exigencias que obliga, en la mayoría de los casos,

a poseer una determinada anatomía en los deportistas con el fin de lograr un desempeño deportivo óptimo. (p. 18)

En este estudio de caso no se plantea como un objetivo conocer el somatotipo del paciente para poder designarle un deporte en el cual podrá tener mejor desempeño, sino es para poder guiarse de mejor manera a qué tipo de morfología tendremos que diseñar los ejercicios debido a que su peso influirá en un grado de importancia muy elevado, no se puede realizar una planificación de entrenamiento sin antes saber cuáles son las estadísticas a nivel morfológico del paciente, pues el factor de su masa corporal será la partida de observación para aplicar las cargas adecuadas.

Ilustración 4. Fotografía del sujeto investigado en el Control N°1 de la Evaluación antropométrica



Fuente: Ismael Granda

Es una verdad que la investigación desea priorizar la fuerza en el sujeto para poder conseguir aumentar su masa muscular, pero de manera dependiente influyen aspectos intrínsecos y extrínsecos, uno de ellos es acelerar el metabolismo en el paciente, pues para Rodríguez-Rodríguez, E., Perea, J. M., et al (2009) nos indican que “En cuanto a la realización de ejercicio físico, éste favorece la metabolización de los AGL (ácidos grasos libres) en las mitocondrias, evitando su almacenamiento y reduciendo la lipotoxicidad que éstos producen”. (párr. 34).

Al tratarse de una persona con prótesis de cadera, los resultados pueden tardar un poco más debido al cuidado en el volumen e intensidad de los ejercicios y al rango de movimiento, más sin embargo la ganancia de masa muscular se verá reflejada en el transcurrir del tiempo, pues según Romero N. (2021) nos explica que “Es difícil saber cuánto se tarda en ganar músculo porque no hay una regla matemática fija para calcularlo. Todo depende de los entrenamientos, de su intensidad o de la dieta, pero hay una cifra global que te puede servir de guía: para ganar 1 kilo de músculo se necesita alrededor de un mes.”

Es indispensable para un entrenamiento cumplir con los 3 factores principales (Plan de entrenamiento – Nutrición – Descanso) pues en concordancia con lo expuesto por el autor, la ganancia de masa muscular no se define en un factor de tiempo sino en el tipo de entrenamiento que se ha planteado.

1.4.3 Test de plataforma de salto

Una investigación que desee comprobar un desarrollo óptimo siempre deberá llevar integrada una evaluación o test en este caso. La ayuda de la tecnología es un paso gigante en lo que se puede realizar al deportista para poder saber de qué manera se empieza o parte y planificar de acuerdo a ello las necesidades a suplantar, esto una ventaja abismal que se vive en comparación con el mundo del ayer, pues la plataforma de salto tiene múltiples funciones y entre ellas está integrada el medir la fuerza neuromuscular en el tren inferior, que es lo que se desea mejorar en el sujeto investigado, pues al ser un medidor de fuerza que no contiene un grado de impacto alto, es un aparato electrónico ideal para este

análisis de caso. Sus mediciones se darán en segundos puesto que los 3 tipos de saltos empleados nos detonaran diferentes variables y además de que es importante exponer que cada salto tiene su variación.

Los tipos de saltos a evaluar serán el CMJ (counter movement jump), Squat Jump y Abalakov, los cuales siguen un protocolo para ser empleados de manera correcta.

1.5 Fuerza

Una vez dicho esto podemos decir que el trabajar la fuerza en el paciente es de suma importancia, es por esa razón que entre todas las capacidades físicas le hemos dado más importancia a la fuerza, debido a que es considerada como la prioste para poder mejorar las demás cualidades físicas, más sin embargo como lo expone Weineck J. (2005)

Una definición precisa de “fuerza”, que abarque sus aspectos tanto físicos como psíquicos, presenta, al contrario que su determinación física (mecánica), dificultades considerables debido a la extraordinaria variedad existente en cuanto a los tipos de fuerza, de trabajo y de contracción muscular, y a los múltiples factores que influyen en este complejo. (p. 215).”

En concordancia con lo expuesto, es cierto que la definición de fuerza aún sigue teniendo variaciones a medida que se lo va a estudiando pues disímiles han sido los conceptos dados por diferentes autores a lo largo del tiempo, es por este motivo que se ha visto oportuno buscar un concepto más contemporáneo y es así que Coluccio., E. (2024) expone que “En términos técnicos, una fuerza es una magnitud capaz de modificar la cantidad de movimiento o la forma dada de un cuerpo o una partícula. No debe ser confundida con los conceptos de esfuerzo o de energía.”

De acuerdo con lo expuesto por los autores citados, podemos decir que la fuerza no es una condición física en la que influye solo el peso que se pueda cargar, sino que se inmiscuyen ciencias como la física y la matemática, ya que la fuerza es el acto de vencer la carga que se ha puesto como peso externo o autocarga involucrando el sistema Musculoesquelético.

Como hemos dicho la fuerza no solo involucra el pensar en levantar un peso dado, sino más bien influyen varios aspectos como lo es el cambiar de un cuerpo en reposo a uno en movimiento.

La fuerza que necesita generar el paciente es de suma importancia ya que de esta cualidad dependerá el poder mantener más años o menos años su prótesis, por lo general las prótesis de cadera duran 15 años como máximo.

1.5.1 Fuerza Muscular

La fuerza muscular según Bustamante., O. (2020) explica que “La fuerza muscular es la capacidad de generar tensión intramuscular ante una resistencia, independientemente de que se genere o no movimiento. En otras palabras, es la capacidad de levantar, empujar o tirar de un peso determinado en un solo movimiento con la ayuda de los músculos.” (p. .42)

Existen varios tipos de trabajo de la fuerza muscular es así como lo expone Weineck (2005) citando a (cf. Harre, 1976, 12 s.; Martin, 1977, 65).

- A) El trabajo muscular propulsor –predominante en la mayoría de las secuencias motoras deportivas– permite mover mediante acortamiento muscular el peso del propio cuerpo o pesos ajenos al cuerpo, o también superar resistencias.
- B) El trabajo muscular de frenado –que sirve para amortiguar saltos o para ejecutar movimientos de preparación– se caracteriza por el aumento de longitud del músculo, con efecto contrario activo.
- C) El trabajo muscular estático sirve para la fijación de determinadas posturas del cuerpo o de las extremidades. Se caracteriza por la contracción sin acortamiento del músculo.
- D) Finalmente, el trabajo muscular combinado se caracteriza por elementos de los tres tipos anteriores.

De manera indiscutible se sabe que una persona con prótesis de cadera luego de ser operado debe tener una recuperación óptima a base de los ejercicios que indique el Doctor o Fisioterapeuta. Una vez que la etapa de fortalecimiento se ha trabajado de manera óptima, trabajar las capacidades físicas debe ser indispensable pues según Sebastiani., M. Gonzales C. (2000) “Por cualidades (o capacidades) físicas se puede entender los factores que determinan la condición física, que se orientan y se clasifican

para realizar una determinada actividad física, logrando mediante el entrenamiento el máximo desarrollo posible”. (p. 12).

No es un secreto que la vida deportiva para una persona con prótesis tiende a ser muy limitada, más sin embargo el trabajar por medio del deporte evita la vida sedentaria del paciente y como punto fundamental no le permite subir de peso (es decir que no gane más grasa) pues esto es uno de los puntos más importantes, ya que debe existir un control del peso corporal del paciente para mantener a la prótesis de cadera con un mejor estado de funcionabilidad y que no exista tanta presión por el peso que tenga el paciente y que exista cada vez menos impacto en la prótesis.

1.6 Prótesis de cadera

1.7 Biomecánica

En este estudio de caso es de suma importancia analizar cada aspecto en el ámbito deportivo como la Morfología , la Fisiología , y cada componente que se implica en el deporte, más sin embargo al tratarse del aumento de la masa muscular en una zona donde existen una articulación (cadera) es fundamental darle énfasis a la biomecánica Pérez., J y Merino., M (2018) explican que “La biomecánica es la disciplina orientada a la aplicación de las leyes que forman parte de la órbita de la mecánica a la composición y el desplazamiento de los organismos vivos.”

Esta ciencia como tal ayuda a estudiar los movimientos de los seres humanos, mejorando así las malas posturas que el ser humano desarrolla y como objetivo principal evitar anomalías y lesiones en el cuerpo humano.

La Biomecánica tiene diferentes ramas, y en este caso de estudio mencionaremos a la Biomecánica Deportiva. Soares., W. (2012) expone que:

La Biomecánica es una disciplina que estudia y hace análisis físicos de los movimientos del cuerpo humano. El objetivo de la Biomecánica en las actividades deportivas es la caracterización y la mejora de las técnicas del movimiento a partir de conocimientos científicos.” (párr. 1)

Analizar los movimientos que puede realizar una persona con prótesis de cadera es indispensable a la hora de realizar actividad física, pues debido a que la prótesis es un elemento artificial, no propio del cuerpo humano, no tendrá el mismo desempeño, pero este si ayudara a la mejoría de su calidad de vida, y entre más se fortalezca esta zona tendrá mejor eficacia y adaptabilidad al cuerpo humano. Es por esta razón que saber cuál es el grado de movilidad de la cadera nos ayudara a diseñar el plan de entrenamiento.

1.7.1 Biomecánica de la cadera

La articulación coxofemoral se encuentra constituida por la unión de la cabeza del fémur y la cavidad acetabular o cavidad cotiloidea. Este tipo de articulación se encuentra sujeta por huesos, ligamentos y músculos.

Dentro de la clasificación de las articulaciones es una enartrosis lo cual Alegsa., L. (2023) lo define como “Un tipo de articulación que se caracteriza por tener una superficie cóncava y otra convexa, similar a una bola y un receptáculo. En este tipo de articulación, el hueso encaja en una cavidad y puede moverse en diferentes direcciones.” Especificando que esto conlleva a tener movilidad en los tres ejes del espacio o también denominados planos anatómicos (Sagital – Frontal – Transversal).

El fémur es el hueso más largo y fuerte del cuerpo humano. Su longitud guarda relación con la marcha, y su resistencia con el peso y las fuerzas musculares que soporta. La diáfisis es casi cilíndrica y está arqueada hacia delante. El extremo proximal es aproximadamente algo más de la mitad de una esfera que se proyecta en sentido medial a la altura del cuello del fémur. La cabeza femoral es intracapsular y está rodeada en la parte lateral por el rodete acetabular. En su superficie se encuentra una fóvea donde se inserta el ligamento de la cabeza femoral. Nerea., S. (2014) (p.5. párr. 2)

Los contornos del cuello del fémur son redondeados. El superior es casi horizontal y ligeramente cóncavo, y el inferior es más recto pero oblicuo, dirigido en sentido inferolateral y hacia atrás hasta la diáfisis, cerca del trocánter menor. El cuello se expande en toda su dimensión conforme

se aproxima a la superficie articular de la cabeza. La superficie anterior del cuello es plana, y está marcada en la unión con la diáfisis por la línea intertrocantérea. Nerea., S. (2014) (p.5. párr.3)

La superficie posterior, orientada hacia atrás y arriba, es convexa en sentido transversal y cóncava en sentido longitudinal. Su unión con la diáfisis aparece marcada por la cresta intertrocantérea.

El borde proximal del trocánter mayor se encuentra a un través de mano por debajo del tubérculo ilíaco, al nivel del centro de la cabeza femoral. Proporciona inserción a la mayor parte de los músculos glúteos, así como también al tendón del músculo piramidal y el del obturador interno. En el trocánter menor se insertan el psoas mayor, el ilíaco y el aductor mayor. Nerea., S. (2014) (p.5. párr.4)

La cápsula articular de la cadera es fuerte y densa, contribuyendo a mantener la estabilidad de la articulación.

Una vez que hemos expuesto lo que es la anatomía y biomecánica de la cadera podemos ingresar al campo de las fracturas de cadera haciendo referencia a las rupturas del hueso del fémur en su parte proximal, estas lesiones en algunos casos se corrigen mediante una operación en la que se coloca una prótesis o lo que es lo mismo mediante una artroplastia de cadera.

Es una cirugía para reemplazar toda o parte de la articulación coxofemoral por una articulación artificial, la cual se denomina prótesis. Pérez., J. Gardey A. (2015) declaran que:

Una prótesis, en definitiva, es un elemento artificial que se integra en el cuerpo con la finalidad de reemplazar un órgano o una extremidad que, por algún motivo, falta. El objetivo es que la prótesis cumpla una función similar a la que desarrollaba, o debería desarrollar, aquello que está ausente.

Se considera oportuno intervenir con una prótesis de cadera a personas que estén en la etapa de adulto mayor que es a los 65 años, esto puesto que dichas personas en esta edad ya son propensas al deterioro progresivo de su cuerpo y de manera específica sus articulaciones. Romero., K. Martínez., A. et al (2020) menciona que:

El tema de prótesis de cadera actualmente es un tópico de estudio a nivel mundial, primeramente, porque las lesiones de cadera son un padecimiento muy recurrente, y, en segundo lugar, debido a que estas cirugías son las que han tenido mayor éxito en el reemplazo total o parcial. Además, la creciente población de adultos mayores, las inherentes fracturas

asociadas a la edad y la osteoporosis hacen centrar nuestra atención en atender las necesidades en cuanto a la reparación de las fracturas. (p. 28).

Pero si bien es cierto la edad avanzada no es el único factor para poder llegar a la intervención de una prótesis de cadera, también están los factores ajenos a una degeneración normal de manera cronológica en la edad, pues Foley., R. (2023) menciona que:

La cirugía de reemplazo de cadera es un procedimiento común realizado para aliviar el dolor y mejorar la movilidad en pacientes que han sufrido lesiones de cadera debido a accidentes de peatones, resbalones y caídas o accidentes automovilísticos. Estos tipos de accidentes pueden causar un daño significativo en la articulación de la cadera, lo que resulta en un dolor intenso, rigidez y un rango de movimiento limitado. (p. 12).

Es por esta razón que la prótesis de cadera puede mejorar el estilo de vida del paciente, más sin embargo se debe tener en cuenta varios aspectos a la hora de su recuperación puesto que esta etapa será la clave del éxito para la calidad de vida que pueda llegar a tener el paciente, pues en este estudio de caso se cuenta con una persona joven.

Se considera a una persona joven hasta los 29 años pues según el Instituto Mexicano de la Juventud (2017)

El concepto de juventud es un término que, por un lado, permite identificar el periodo de vida de una persona que se ubica entre la infancia y la adultez, es entre los 12 a los 29 años, no obstante, también tiene que ver con un conjunto de características tan heterogéneas que sería imposible enlistarlas.

Al contar con una persona en su etapa de juventud o mejor expresada como adultez temprana, aun se puede aplicar un grado de exigencia más fuerte al contrario de lo que sería una persona de 65 años, pues su condición física es muy diferente y a pesar de tener una prótesis de cadera en ambos casos, el sujeto investigado cuenta con una ventaja a la hora de aplicar un grado de exigencia que el plan de entrenamiento demandara.

1.7.2 Tipos de prótesis de cadera

Debido al gran aporte de varios años de estudio en el mundo de la medicina actualmente las personas que se ven afectadas por traumatismos o una degeneración en las articulaciones pueden optar por una prótesis. Entrando un poco más en el campo de las prótesis de cadera se ha visto oportuno investigar los tipos que existen lo cual Zujur, D. & Álvarez-Barreto, J.F. (2016) los clasifican en “De acuerdo al tipo de fijación de sus componentes, las prótesis de cadera se pueden clasificar en prótesis cementadas o no cementadas.”

Prótesis de cadera cementadas

La prótesis de cadera cementada lo define Zujur, D. & Álvarez-Barreto, J.F. (2016) citando a Schade V., Roukis T. (2010) explican que:

En el caso de prótesis cementadas, la fijación en el canal femoral se realiza a través del uso de cemento óseo (polimetilmetacrilato, PMMA). Su uso se justifica porque éste permite ser moldeado para su aplicación en los componentes a fijar y su vez es capaz de polimerizar a temperatura ambiente (polimerización en frío) al cabo de unos minutos. Este material se considera como el material por excelencia para la fijación de prótesis de ATC cementadas

Prótesis de cadera no cementadas

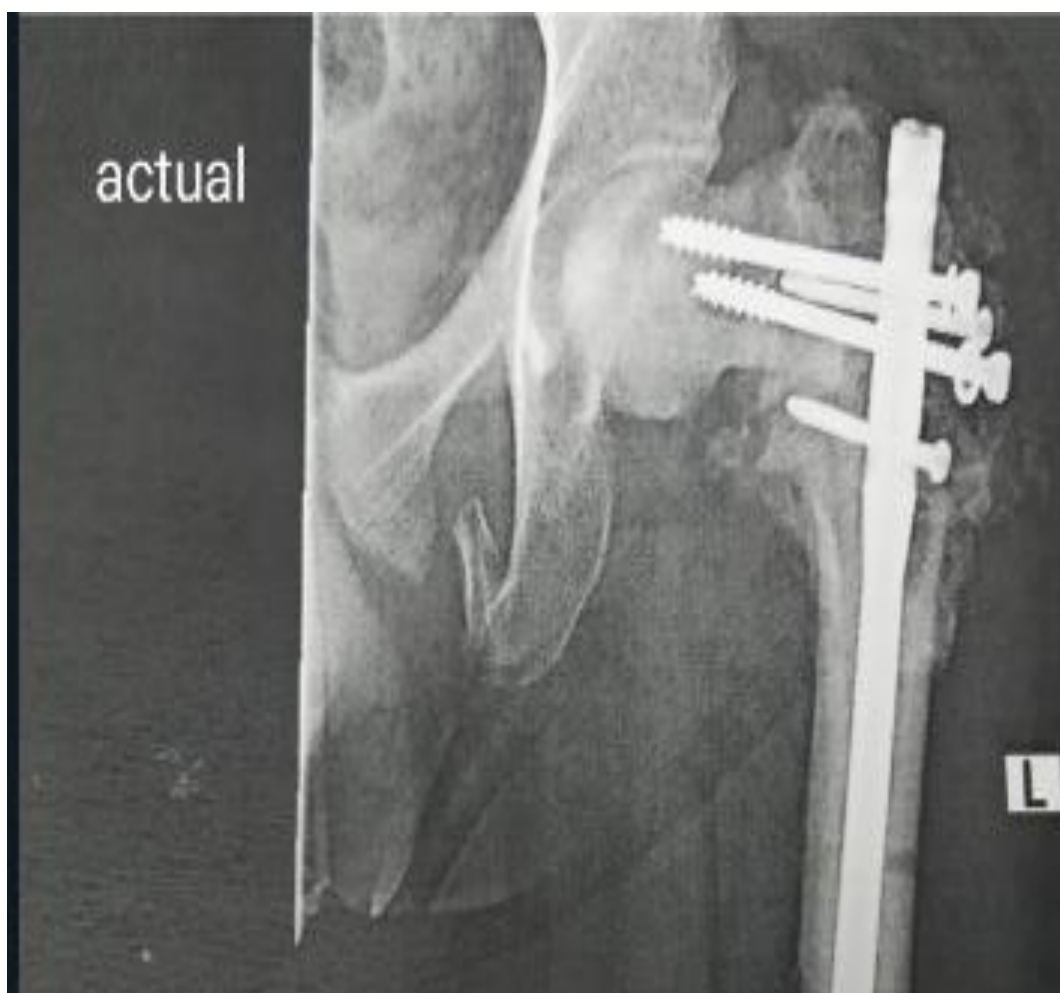
La prótesis de cadera no cementada lo define Zujur, D. & Álvarez-Barreto, J.F. (2016) citando a Dastgir N., Saddique A., Maccabe JP (2011) explican que:

El uso de prótesis no cementadas presenta la limitación de que no pueden ser usadas en todos los pacientes. La indicación es sólo para pacientes con buena calidad ósea, frecuentemente jóvenes, debido a que se espera que el crecimiento del hueso sobre la prótesis asegure su estabilidad y evite su aflojamiento, especialmente en el componente femoral. En este sentido, las consideraciones en el uso de prótesis no cementadas se reducen a consideraciones de la superficie del implante para promover la osteointegración.

1.7.3 Adaptación del sujeto a la prótesis

Como se había expuesto anteriormente el sujeto tuvo un accidente de tránsito el cual conllevó a varias cirugías, Paciente que el 5 de octubre de 2019 presenta accidente de tránsito manejado en el Hospital Carlos Andrade Marín por cuadro de fractura rama ilio e isquiopubica izquierda, fractura transtrocanterica y área subtrocanterica fémur izquierdo más segmentaria de tibia Izquierda inicialmente con fijadores externos a tibia y fémur y el 14 de octubre conversión a clavo endomedular bloqueado de fémur más 2 tornillos transcervicales y clavo endomedular bloqueado tipo experta tibia izquierda. (Datos obtenidos de la historia clínica del sujeto investigado)

Ilustración 5. Primer sistema de osteosíntesis del paciente



Fuente: Ismael Granda (radiografía realizada en el Hospital Carlos Andrade Marín 2019)

El paciente fue valorado el día 28 de febrero de 2020 en el staff médico del Hospital de la Policía Nacional N.1 (Quito) decidiéndose retiro de implante de fémur izquierdo aporte óseo (biológico) clavo cefalomedular valgizado, se explicó al paciente y familiares riesgo de necrosis avascular de cabeza femoral y de proceso infeccioso añadido (por patología traumática de vías urinarias). Paciente que el 20 de septiembre de 2021 se realiza cirugía osteotomía proximal de fémur izquierdo En Clínica Mariano Acosta de la ciudad de Ibarra

Ilustración 6. Segundo sistema de osteosíntesis del paciente



Fuente: Ismael Granda

Este mismo evolucionó con proceso infeccioso profundo (*Pseudomonas aeruginosa*) por lo que requirió limpieza quirúrgica, se realizó limpiezas 1ra: el 08/11/2021 con rescate de *Pseudomonas aeruginosa* multisensible, 2da: 15/11/2021 realiza retiro de cabeza de fémur y limpieza quirúrgica,

posteriormente el 3ra: 17 de noviembre de 2021 en que se realiza limpieza quirúrgica más colocación de espaciador con antibiótico 48mm (tipo súbiton).

Ilustración 7.Espaciador colocado al paciente



Fuente: Ismael Granda

Paciente evoluciona con luxación del espaciador por lo que el 24 de enero de 2022 se retira tejido heterotópico, se profundiza acetábulo y se coloca nuevo espaciador de cadera subiton 40mm al momento no datos de infección controles con Infectología.

Luego de esperar a que el paciente evolucione con la infección se podrá intervenir con una prótesis de cadera total no segmentada entre 30 a 80 días, esperando evolución para poder tener luz verde en la cirugía.

Se realizaron 2 limpiezas quirúrgicas adicionales para disminuir el riesgo de complicaciones durante la cirugía de la implantación de la prótesis de cadera, lo cual el paciente evoluciona de manera positiva, procediendo a los 18 días del mes de agosto del 2022 a ser colocada la prótesis total de cadera.

Ilustración 8. Prótesis total de cadera colocada al paciente



Fuente: Ismael Granda

Transcurrido 4 días post cirugía el paciente tiene luz verde para poder realizar la primera marcha ayudándose por un andador de metal. Pudiendo observar que el paciente responde bien a la prótesis y se puede empezar a trabajar en el fortalecimiento de su sistema musculoesquelético.

Ilustración 9. Fotografía del sujeto investigado al día siguiente de la implantación de la prótesis de cadera.



Fuente: Ismael Granda

Días posteriores a su cirugía el sujeto presenta un aumento en su estado anímico pues el realizar movimientos como levantarse y caminar (con ayuda de un andador) luego de varios meses es un detonador de alegría para el paciente y una inyección de confianza al poder realizar la marcha de una mejor manera.

Capítulo 2: Materiales y métodos

2 Enfoque

2.1 Enfoque Mixto

Para la ejecución del presente trabajo de investigación utilizo el enfoque mixto lo cual Hamui-Sutton, Alicia. (2013) nos detalla que:

Los métodos mixtos (MM) combinan la perspectiva cuantitativa (cuanti) y cualitativa (cuali) en un mismo estudio, con el objetivo de darle profundidad al análisis cuando las preguntas de investigación son complejas. Más que la suma de resultados cuanti y cuali, la metodología mixta es una orientación con su cosmovisión, su vocabulario y sus propias técnicas, enraizada en la filosofía pragmática con énfasis en las consecuencias de la acción en las prácticas del mundo real.

Se ha utilizado como línea de investigación cuantitativa los test antropométricos y también test de fuerza en la plataforma de salto y por el lado del aspecto cualitativo se ha utilizado la entrevista cuyo objetivo fue conocer un poco más a detalle lo que le sucedió al sujeto investigado y cuál ha sido la experiencia antes y después del plan de entrenamiento. A su vez para poder sustentar este estudio de caso se miró oportuno realizar la entrevista al Dr. Med.MSc. Jorge Rivadeneira.

2.2 Tipo de investigación

2.2.1 *Exploratoria*

Una investigación exploratoria mantiene el fin de indagar en un tema específico para poder ser estudiado desde todos los aspectos que demanda una primera investigación es así que Barrantes., R. (2002) expone que:

Es una investigación que se realiza para obtener un primer conocimiento de una situación para luego realizar una posterior más profunda, por eso se dice que tiene un carácter provisional. Por lo general, es descriptiva, pero puede llegar a ser explicativa. (p.73)

Para poder entender de manera más clara y precisa lo que significa este tipo de investigación se ha visto oportuno indagar en un concepto más contemporáneo por lo cual, Castellero., O. (2017) expone la siguiente definición:

Este tipo de investigación se centra en analizar e investigar aspectos concretos de la realidad que aún no han sido analizados en profundidad. Básicamente se trata de una exploración o primer acercamiento que permite que investigaciones posteriores puedan dirigirse a un análisis de la temática tratada.

Enlazando lo dicho por los autores mencionados este estudio de caso es de tipo exploratoria debido a que el fin del mismo es poder empezar a entender de qué manera se puede ayudar a una persona joven con una prótesis de cadera total, pues, aunque sea inusual, este tipo de casos son muy raros de que sucedan y por esta misma razón se ha deseado realizar una investigación que sea el punto de partida para muchos más estudios.

2.2.2 Descriptiva

Al tratarse de un análisis de caso, es indispensable el hecho de poder hacer énfasis en cada experiencia vivida por el sujeto a lo largo de la investigación, es por ese motivo que se toma como punto fundamental el tipo de investigación descriptiva es así que Guevara. G., et al. (2020)

La investigación descriptiva tiene como objetivo describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permiten establecer la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes. El investigador puede elegir entre ser un observador completo, observar cómo participante, un participante observador o un participante completo.

La presente investigación analizó la capacidad fuerza muscular en un sujeto único con prótesis de cadera donde se pudo evidenciar la deficiencia en la misma, esto se lo realizó mediante la evaluación física del participante antes y después de la planificación realizada.

2.2.3 Evaluativa

Es una verdad indiscutible que en el ámbito deportivo lo que no tiene un orden y sobre todo un control lógico no llegará a tener un resultado favorable a como sería si se lleva a cabo de manera eficiente los parámetros, es por este motivo que se ha visto fundamental evaluar al sujeto en distintos aspectos, circunstancias y tiempos. Es así que la investigación evaluativa Mejía., H. (2017 citando a Rivas, H M. (2010) argumenta que es “la investigación evaluativa se desarrolla como un modelo pertinente de valoración de proyectos sociales y especialmente educativos, dada su flexibilidad y rigurosidad en términos de tiempo, espacio, actores, objetivos y resultados.” (p.2)

En concordancia con lo expuesto por el autor esta investigación es considerada evaluativa ya que se realizó una evaluación antropométrica y test de fuerza, previa a la planificación y de igual manera se realizó una evaluación final para corroborar la efectividad del plan de entrenamiento aplicado. Se trabajó con pretest y posttest (pruebas iniciales y finales respectivamente). Se aprecia la diferencia en los resultados.

2.2.4 Correlacional

La investigación que se presenta en este estudio de caso desea medir el desarrollo de fuerza muscular por lo cual existirá una correlación de los datos pues es así que Arias., E. (2020) explica que “La investigación correlacional consiste en evaluar dos variables, siendo su fin estudiar el grado de correlación entre ellas.”

Este estudio de caso presenta un enfoque mixto (cuantitativo –cualitativo) correlacional ya que se analizan y compara los datos recolectados en las dos evaluaciones realizadas tanto al inicio como

final de la aplicación del plan de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza muscular, y así de esta manera poder determinar si existe o no un aumento en los niveles de fuerza presentados por el sujeto.

2.3 Diseño de investigación

2.3.1 No experimental

Existen varios diseños de investigación entre ellos la experimental y no experimental, la presente investigación ha optado por ser un estudio de caso debido a la imperiosa necesidad de mejorar el estilo de vida de un sujeto con prótesis de cadera y al contar con un análisis único, la investigación toma un diseño no experimental, pues Farías., G. (2024) afirma que:

La investigación no experimental es aquella cuyos resultados no se sustentan en experimentos.

Es decir, aquella en la que el investigador no controla el objeto de estudio ni reproduce las variables del fenómeno estudiado, sino que se limita a observarlo, describirlo e interpretarlo.

Es una verdad que en la presente investigación se ha presentado un plan de entrenamiento el cual será puesto en marcha por el sujeto de muestra, pero al ser un caso único (estudio de caso) se convierte en no experimental ya que no se maneja un grupo, sino un solo sujeto.

2.3.2 Corte longitudinal

Desde el preciso momento que se desea implicar un desarrollo a una persona que requiere una necesidad en especial, es indispensable saber de qué punto se comienza y que se desea conseguir con el paso del tiempo a través del método que se aplique para conseguir dicho desarrollo. La presente investigación ha optado por el corte longitudinal que Guzmán., G. (2018) expone que:

Los estudios longitudinales son un método de investigación que consiste en medir un fenómeno a través de un intervalo temporal determinado. En este sentido, sirven para analizar y observar de manera secuenciada la evolución de un fenómeno o de sus elementos.

Debido a que se cuenta con un plan de entrenamiento que conllevara el paso del tiempo para medir el desarrollo del sujeto investigado, se ha utilizado evaluaciones iniciales y finales, con el objetivo de poder constatar el avance progresivo que ha tenido el sujeto.

2.3.3 Investigación Fenomenológica

Es una verdad que la investigación se la debe mirar desde el punto científico y crítico que demanda indagar y comprobar un tema en específico, pero en el ámbito social en el cual se debe trabajar con seres humanos de manera directa es indispensable saber la opinión de los mismos, pues la presente investigación al ser un análisis de caso, se mira de manera indispensable la opinión que pueda ser emitida por el sujeto de muestra, en este caso la fenomenología es una línea muy oportuna para poder dar seguimiento y entender lo que ha pasado con el sujeto pues Castillo-López., M. et al. (2022) explica que:

La fenomenología constituye, actualmente, una de bases teóricas clave de la investigación cualitativa. Su relevancia radica en investigar los fenómenos desde la experiencia vivida de los sujetos, lo cual la convierte en una metodología apropiada para el estudio de los significados e intenciones de las personas implicadas en acciones educativas.

Al tratar de mejorar el estilo de vida del sujeto con prótesis de cadera, es importante conocer su experiencia en lo que le ha sucedido, interpretar las necesidades que demanda su estado y a raíz de esto poder planificar algo óptimo para conseguir cambios positivos en el mismo es por este motivo que se ha utilizado los datos recogidos para realizar un plan de entrenamiento óptimo para el sujeto investigado.

2.4 Métodos

2.4.1 Inductivo

Debido a que se trata de conseguir un desarrollo de la fuerza muscular a través de un plan de entrenamiento específico, con pre-test y pos-test, es inverosímil poder saber si este mismo será

positivo o negativo, por esa razón el método inductivo está presente en la investigación debido a que Espínola., J. (2022) dice que “El método o razonamiento inductivo es aquella forma de razonamiento en que la verdad de las premisas apoya, pero no garantiza la conclusión.”

El método inductivo se utilizó para determinar cuáles eran los factores a investigar en el presente estudio, el cual se centró en la realización y aplicación de un plan de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza muscular en una persona con prótesis de cadera con miras a conseguir un desarrollo positivo de la fuerza muscular.

2.4.2 Deductivo

Se debe entender que el estudio de caso es una particularidad única la cual desea poner énfasis en las premisas que van de los más complejo a los más simple y determinar una conclusión válida, es así que Editorial, Equipo (2021) manifiesta que “El método deductivo es una estrategia de razonamiento empleada para deducir conclusiones lógicas a partir de una serie de premisas o principios.”

Aplicando el método deductivo se pudo evidenciar la problemática dentro del estado de salud de la persona con prótesis de cadera, dejando en claro que la falta de ejercicio luego de ser implantada la prótesis afectó considerablemente a los músculos conllevando esto a una atrofia muscular, por lo cual, se consideró necesario la aplicación de un plan de entrenamiento que ayude al sujeto investigado en el desarrollo de la fuerza muscular, ya que esta es una de las capacidades fundamentales para el ejercicio de sus funciones.

2.4.3 Analítico

Para la generación de un correcto plan de entrenamiento, es de suma importancia, entender y analizar las necesidades que se deben solventar a la hora de tratarse de una persona con prótesis de cadera y que cuenta con un déficit en su fuerza muscular, es por esta razón que se ha visto oportuno intervenir con un plan de entrenamiento especializado, para así poder mejorar el estilo de vida del sujeto. Pues el método analítico es una de los que ayudan a seguir los pasos correctos para solucionar una

problemática de la mejor manera, pues Orellana., M. (2020) expone que “El método analítico es un método de investigación que se desprende del método científico y es utilizado en las ciencias naturales y sociales para el diagnóstico de problemas y la generación de hipótesis que permiten resolverlos.”

Con la ayuda del método analítico se pudo determinar que la aplicación de un plan de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza en un sujeto con prótesis de cadera tuvo resultados positivos, ya que, su nivel de fuerza en comparación a la primera evaluación realizada, son considerablemente altos, dejando en evidencia la eficacia de dicho plan, así resolviendo aquella problemática de la que se ha tratado la investigación.

2.4.4 Sintético

Es una verdad que en el momento en el que se vio oportuno diseñar un plan de entrenamiento, se tuvo que analizar varios aspectos antes de tratar de planificar dicho plan, pues saber qué es lo que le sucedió al sujeto investigado es un punto fundamental que se trató en varias ocasiones para realizar la presente investigación y en este método sintético no fue la excepción pues la página web Lifeder (2020) explican que:

El método sintético es un proceso analítico de razonamiento que busca reconstruir un suceso de forma resumida, valiéndose de los elementos más importantes que tuvieron lugar durante dicho suceso. En otras palabras, es aquel que permite a los seres humanos realizar un resumen de algo que conocemos.

De esta manera aplicando el método sintético se pudo determinar que, tras la indagación de los sucesos, y una vez comprendidas las necesidades a tratar se aplicó un plan de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza en el sujeto con prótesis de cadera, dando así resultados que fueron favorables, lo que confirma que dicha planificación tuvo una incidencia positiva sobre la capacidad de fuerza muscular.

2.4.5 Estadístico

Una investigación que desee comprobar un desarrollo de las variables presentadas en la misma debe contener de manera obligatoria una estadística que permita evidenciar los resultados obtenidos siendo estos favorables o no, es así que Aguilar., J. et al. (2022) citando a (Martínez,2020, Matus,2010) argumentan que:

La estadística es una disciplina matemática cuya finalidad se enfoca en la interpretación de datos numéricos que se despegan de sucesos empíricos, se encarga del estudio de eventos o experimentos aleatorios, recoge y organiza un gran número de datos con el propósito de obtener alguna consecuencia. (p.11)

En la presente investigación gracias al método estadístico se pudo analizar los resultados en ambas evaluaciones (Test Antropométrico – Test en la Plataforma de Salto), mediante la prueba de Friedman para K muestras relacionadas, de igual manera en la construcción de las tablas comparativas donde se consigue exponer los resultados de la primera y segunda evaluación.

2.5 Técnicas e instrumentos de investigación

2.5.1 Test Antropométrico

La antropometría es una ciencia exacta que en el caso del mundo deportivo nos ayuda en grandes y diversos aspectos para poder medir un grado de mejoría en nuestro/s deportistas, pues la evaluación antropométrica Kaufer-Horwitz, Martha, & Toussaint, Georgina. (2008) lo definen como “La evaluación antropométrica es la medición de las dimensiones físicas del cuerpo humano en diferentes edades y su comparación con estándares de referencia.” (p. 3). Estas mismas se pueden utilizar en muchos aspectos dependiendo del contexto al que vayamos a utilizar es así que Kaufer-Horwitz, Martha, & Toussaint, Georgina. (2008) nos dicen que “Los índices antropométricos para individuos o poblaciones pueden ser utilizados con diferentes objetivos y convertirse en indicadores

para la identificación de riesgo, para intervención, evaluación de impacto sobre el estado nutricional o salud, para exclusión de ciertos tratamientos, entre otros.” (p. 3., párr. 5).

En relevancia con lo expuesto por el autor citado, en este estudio de caso se ha tomado a la evaluación antropométrica como un indicador de diferentes variables como son la masa muscular en primera importancia y a su vez la masa adiposa para poder evidenciar el cambio de peso en el sujeto, esto se realizará antes y después para evidenciar el desarrollo a través de los diferentes puntos de control en el cuerpo humano y a su vez en los músculos del sujeto de estudio además esto nos ayuda como un método de control para evidenciar el desarrollo que se desea obtener.

Protocolo de la evaluación

- La evaluación se realizará en un sitio suficientemente amplio y a una temperatura confortable. El sujeto estudiado estará descalzo y con la mínima ropa posible (ropa adecuada), como pantalón corto o a su vez pantaloneta.
- La evaluación se tomará a las primeras horas del día debido a que las medidas de peso corporal y estatura sufren variaciones a lo largo del día, por lo que es deseable realizarlas a primera hora de la mañana. Si esto no es posible, conviene indicar la hora del día y las condiciones del momento, como ingesta de alimentos o entrenamiento previo.
- Con el objetivo de permitir medidas confiables, se realizarán en lado derecho del cuerpo. Sin embargo, en casos de limitación física o predominio en el desarrollo de alguna extremidad, se tomarán en el lado opuesto o en el lado que mejor se pueda colocar los puntos de medida.
- El material será calibrado y comprobada su exactitud antes de iniciar la toma de medidas.

- La exploración se iniciará marcando los puntos anatómicos y las referencias antropométricas necesarias para el estudio. Las medidas se tomarán siguiendo un orden práctico y cómodo. Por ejemplo, las que marcan las planillas antropométricas.
- Las mediciones deben repetirse al menos 2 veces, y tomarse una tercera si fuera necesario. Se recomienda poder obtener ayuda de un anotador.

Material

Respecto al material antropométrico básico que se debe utilizar para la evaluación antropométrica, se debe contar con:

- Báscula con precisión de 100 g
- Tallímetro de pared o estadiómetro (precisión 1 mm).
- Antropómetros (huesos cortos y largos)
- Segmómetros
- Plicómetros de diámetros óseos pequeños
- Cinta métrica: Metálica, estrecha e inextensible (Homologada).
- Lápiz demográfico: para la señalización de los puntos anatómicos y referencias antropométricas.
- Material Auxiliar: cajón antropométrico de aproximadamente 40cm de alto x 50cm de ancho x 30 cm de profundidad, para facilitar la medición de algunas variables.

2.5.2 Test en la Plataforma de Salto

Hoy en día la tecnología es un gran aliado para el ser humano y en el mundo del deporte no es la excepción pues visto desde este punto, en este estudio de caso se ha utilizado la ayuda de una plataforma de salto (Win Laborad Elaborado en Argentina) para evaluar el grado de fuerza que tiene el sujeto estudiado, pues la plataforma de salto como test Pereira D. (2021) argumenta que “Es un test

no fatigante, que aporta una información muy valiosa de variables como la altura del salto, la potencia media y máxima, la velocidad media y máxima y la fuerza máxima, sin olvidarnos de otras medidas, como la relación entre el tiempo de vuelo y el tiempo de contacto.”

Es así que al contar con una plataforma de salto en el Instituto de Educación Física de la Universidad Técnica del Norte se ha podido evaluar un antes y un después en el desarrollo de la fuerza en el tren inferior a través de 3 saltos los cuales son Abalakow, CMJ y Squat Jump.

Protocolo de la toma del test:

- Se debe indicar al deportista que asista con ropa deportiva adecuada para la práctica del test
- Se deberá dar un calentamiento previo a la toma del test.
- Se debe dar una previa inducción de cómo se realiza los 3 tipos de saltos
- Una vez recibida la inducción se procede a realizar una prueba de los test, esto con el fin de que, en la toma del test real, se lo pueda realizar de la manera correcta
- Los saltos deben repetirse al menos 2 veces (en cada uno de ellos), y tomarse un tercer intento si fuera necesario o existió algún intento fallido.

Material

- Plataforma de salto (Win Laborad Elaborado en Argentina)
- Computadora con el software que mide las variables expuestas

2.5.3 Entrevista cualitativa estructurada (cualitativa)

En esta investigación al ser de modalidad estudio de caso se desea llevar la información de la manera más clara y precisa, al ser un solo sujeto de estudio, nos centramos en la necesidad de conocer sus opiniones de manera directa, así es que Ortiz. G. (2014) menciona que la “Entrevista Cualitativa es acceder a la individualidad del entrevistado, a su propia visión del mundo (sus interpretaciones, sus motivos, sus percepciones, experiencias, etc.).” (p. 11).

Es por esta razón que se debe dar énfasis a la experiencia vivida por el sujeto de la muestra, pues su aporte de primera mano es algo indispensable para poder llegar a una conclusión pudiendo ser esta mismo positiva o negativa.

La entrevista se realizó al sujeto Galo Granda que es la muestra estudiada y para tener una mejor apreciación del plan de entrenamiento se vio oportuno realizar una entrevista adicional al Dr. Med.MSc. Jorge Rivadeneira.

2.5.4 Estudio de caso (cualitativa)

El mundo de la investigación es un campo sin un límite de aprendizaje y enseñanza, pues el estudio de caso es un ejemplo claro de ello, al contrario de lo que se creía en años pasados sobre el estudio de caso que era un tipo de investigación nula, que era completamente empírica, hoy en día es uno de los que más factibilidad nos da a la hora de investigar pues (Villareal y Landeta, 2007, citado por Jiménez. V. 2012, p. 143) argumentan que:

Es así, cómo se puede resumir, que el estudio de casos es uno de los métodos más apropiados para conocer la realidad de una situación, en los que se requiere explicar relaciones causales complejas, realizar descripciones de perfil detallado, generar teorías o aceptar posturas teóricas exploratorias o explicativas, analizar procesos de cambio longitudinales y estudiar un fenómeno que sea, esencialmente, ambiguo, complejo e incierto.

De acuerdo a lo expuesto por el autor anteriormente, en este estudio de caso no existe mayor motivación y deseo de ayudar a mejorar la calidad de vida del sujeto, es por esto que se ha visto oportuno aplicar un análisis individual de esta persona, tomando en cuenta los parámetros pertinentes al ser un estudio de caso.

2.6 Interrogantes de investigación

- ¿Cuáles son los resultados de la evaluación antropométrica donde se calcula el somatotipo, la masa muscular y la masa adiposa del sujeto investigado, con el objetivo de mirar el desarrollo corporal obtenido con el plan de entrenamiento?
- ¿Cuál es el nivel de fuerza muscular que tiene el sujeto con prótesis de cadera mediante en un pre? test y un post-test a base de los Test de Abalakow, CMJ y Squat Jump con el uso de la plataforma de salto como herramienta tecnología, ¿esto con el fin de medir el grado de desarrollo de la fuerza muscular en el sujeto?
- ¿Cuáles fueron los resultados del pre-test y un post-test de las medidas antropométricas y de la evaluación de la fuerza con el uso de la plataforma de salto como herramienta tecnología, esto con el fin de medir el grado de desarrollo de la fuerza muscular en el sujeto?

2.7 Matriz de Operacionalización de variables

Objetivos Específicos	Categorías Variables	O Dimensiones	Indicadores	Técnicas De Investigación
Evaluar antropométricamente	Medidas Antropométricas	Somatotipo	Masa muscular Masa adiposa	Test Antropométrico
Medir la Fuerza	Test Plataforma de Salto	Evaluar la fuerza en el tren inferior	Tiempo de vuelo Máxima Potencia Anaeróbica Altura máxima	Test de fuerza
Diseñar y aplicar un plan de entrenamiento	Planificación	Planificación Ejecución Control	Mesociclo Microciclo Sesión de Entrenamiento Trabajo con bandas elásticas Trabajo en la bicicleta estática Evaluación Antropométrica Test de fuerza	Test
Comparar los resultados	Medidas Antropométricas	Somatotipo	Test iniciales y pos-test.	Test

	Test de fuerza en la plataforma de salto	Evaluar la fuerza en el tren inferior		
--	--	--	--	--

2.8 Participantes

Se cuenta con un sujeto único:

Sujeto	Edad	Sexo	Talla	Peso
1	25	MASCULINO	1.70	77 KG

2.9 Procedimiento y análisis de datos

FASE 1: Para dar cumplimiento se realizó una evaluación antropométrica donde se calcule el somatotipo, la masa muscular y la masa adiposa del sujeto investigado, con el objetivo de mirar el desarrollo corporal obtenido con el plan de entrenamiento.

FASE 2: Evaluar la fuerza que tiene el sujeto con prótesis de cadera mediante en un pre-test y un post-test a base de los Test de Abalakow, CMJ y Squat Jump con el uso de la plataforma de salto como herramienta tecnología, esto con el fin de medir el grado de desarrollo de la fuerza muscular en el sujeto.

FASE 3: Diseñar y aplicar un plan de entrenamiento para mejorar la fuerza muscular en una persona con prótesis de cadera.

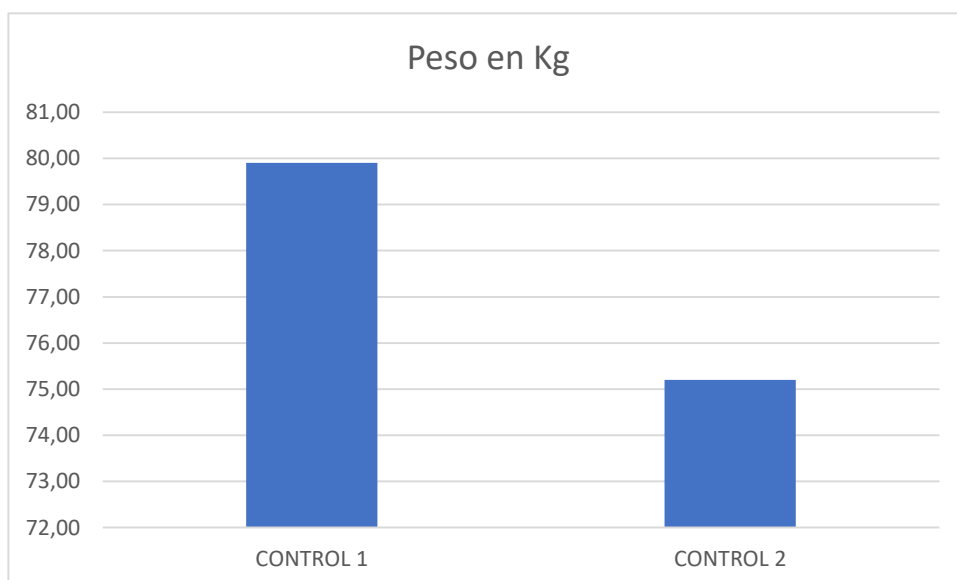
FASE 4: Comparar los resultados del pre-test y un post-test de las medidas antropométricas y de la evaluación de la fuerza con el uso de la plataforma de salto como herramienta tecnología, esto con el fin de medir el grado de desarrollo de la fuerza muscular en el sujeto.

3 Capítulo 3: Resultados y Discusión

Ha sido objetivo de la investigación demostrar los beneficios que se obtienen al aplicar un plan de entrenamiento para una persona con prótesis de cadera, por un periodo de 12 semanas, respecto a la fuerza muscular y la significación positiva al respecto. Para poder comprobar una mejoría en el paciente estudiado se ha visto oportuno realizar controles antropométricos y realizar test en la plataforma de salto, a continuación, se presenta al detalle cómo fue la evolución en cada variable de lo antes expuesto y el desarrollo que se logró obtener con el sujeto de muestra.

3.1 Relación de las mediciones antropométricas en el control 1 y 2

Ilustración 10. Variable del Peso en Kg Control 1 y 2 de la evaluación Antropométrica

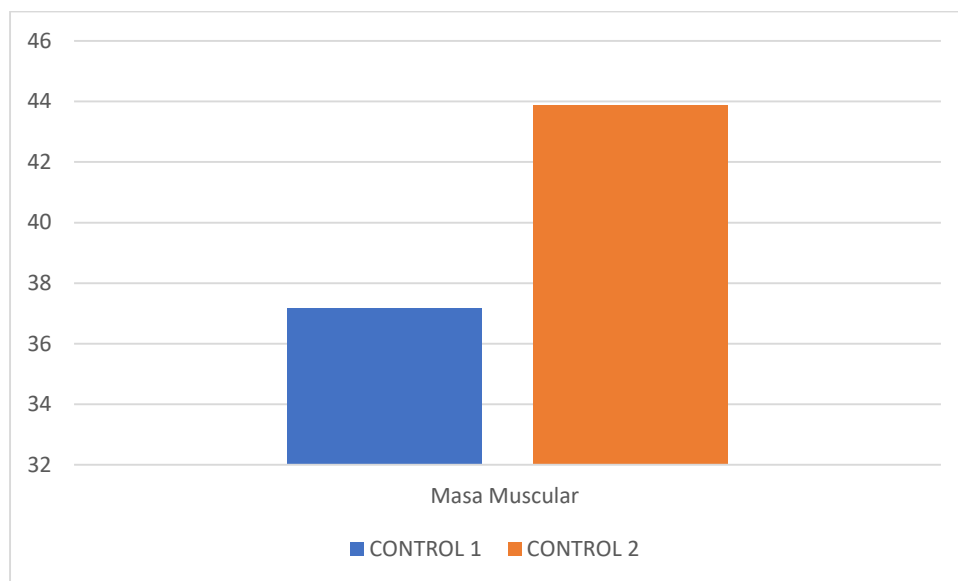


Fuente: Ismael Granda

Análisis y resultados.

Al tratarse de una persona con prótesis de cadera se ha expuesto que es de suma importancia realizar un control de su peso, pues como se puede observar en la figura en el Control 1 existe un peso de 79,80 Kg, que luego de aplicarse el Plan de Entrenamiento se ha reducido a 75,20 Kg una vez aplicado el Control 2, evidenciándose una mejoría en la disminución de su peso que es lo que se ha deseado para el sujeto.

Ilustración 11. Variable de la masa muscular Control 1 y 2 de la evaluación Antropométrica



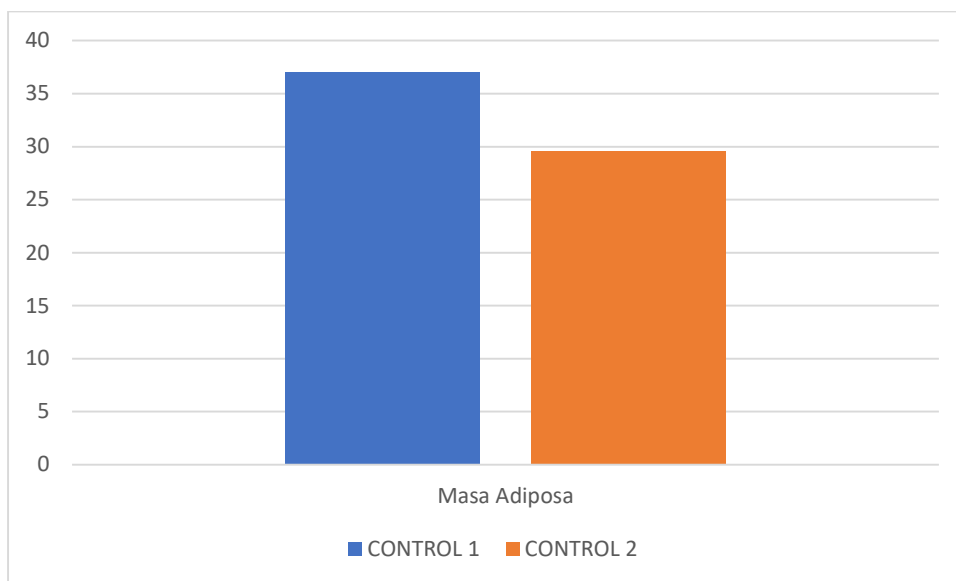
Fuente: Ismael Granda

Análisis y resultados.

Tras la aplicación del plan de entrenamiento se obtuvo los siguientes resultados presentados en la gráfica anterior, que como se ha venido exponiendo durante todo el estudio de caso el desarrollo de la masa muscular era el principal objetivo, y como se puede evidenciar en el Control 1 se evidencia un valor de 31,18% de su composición corporal, luego de aplicar el Control 2 se obtuvieron resultados positivos y satisfactorios ya que se puede constatar una mejoraría al presentar un valor de 43,88% de masa muscular en su composición corporal.

Esto se debe gracias a que el plan de entrenamiento aplicado para el desarrollo de masa muscular fue efectivo debido a la notoriedad de su variación en cada componente presentado.

Ilustración 12. Variable de la masa adiposa Control 1 y 2 de la evaluación Antropométrica



Fuente: Ismael Granda

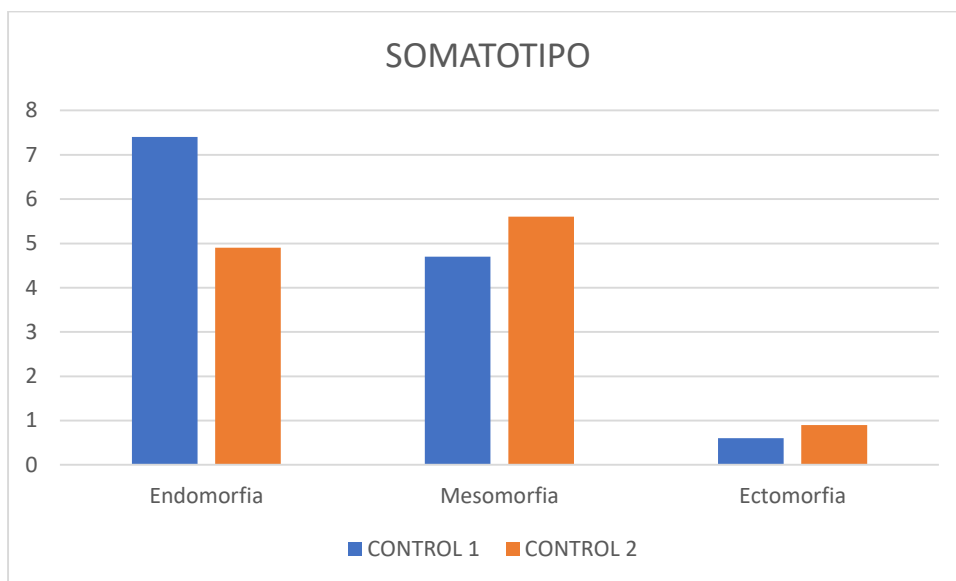
Análisis y resultados.

Tal y como se puede evidenciar en la gráfica anterior, se encuentra valores positivos en relación a los controles aplicados en cuanto se refiere a la masa adiposa de su composición corporal.

El tejido adiposo representa entre 20 y 28 % de la masa corporal de los individuos sanos, porcentaje que varía de acuerdo con el sexo y el estado energético, de tal forma que la masa grasa puede constituir hasta 80 % de la masa corporal en los individuos con obesidad. (Frigolet, María E., & Gutiérrez-Aguilar, Ruth. (2020).

Tal y como lo expone las autoras los índices de masa Adiposa pueden variar por diferentes aspectos, en este caso de estudio se debe de tener en cuenta que el sujeto estudiado cuenta con una prótesis total de cadera. Al realizar el Control 1 se evidencia un porcentaje de masa adiposa del 37,06% de su composición corporal el cual es un porcentaje elevado una vez transcurrido el plan de entrenamiento se aplica el Control 2 dándonos así un valor de 29,53% evidenciando una clara disminución en su masa adiposa así acercándose más a los valores normales, pues al contar con un valor de masa muscular más alta que el de masa adiposa podemos inferir que el plan de entrenamiento nos dio valores positivos.

Ilustración 13. Variables del somatotipo Control 1 y 2 de la evaluación Antropométrica



Fuente: Ismael Granda

Análisis y resultados.

Tal como se lo evidencia en la gráfica anterior el sujeto presentan variables en los Controles aplicados a cada somatotipo. Es así que Diaz. A., et al (2017) exponen que:

Determinar el somatotipo significa cuantificar los valores numéricos de los tres componentes corporales: endomorfo, mesomorfo y ectomorfo. El componente endomorfo indica tendencia a la obesidad, en el mesomorfo prevalece la masa muscular esquelética, y el ectomorfo corresponde a los tipos longilíneos y asténicos, siendo el somatotipo en sus orígenes una asociación de tipos de cuerpo humano con los tipos de temperamento y otros factores analizados con posterioridad.

Es así que una vez que ha expuesto el autor mencionado lo que cada somatotipo compone y sus características podemos evidenciar en la gráfica las diferentes variables que se han desarrollado una vez aplicado el plan de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza muscular.

Empezando por la Endomorfia que en el Control 1 presenta un valor de 7,4 y una vez tomado el Control 2 su valor a disminuido a 4,9, podemos decir que una vez ya se ha desarrollado el plan de envenenamiento el nivel de endomorfia ha disminuido debido a la reducción de su peso y su masa adiposa así como la comparación del IMC del pres-test y post-test.

Por el lado de la Mesomorfia se encuentra valores positivos debido a su variabilidad del Control 1 que presenta un valor de 4,7 y luego de aplicar el segundo control podemos observar un aumento del valor que ya es de 5,6. Esto se da debido a que una vez desarrollado el plan de Entrenamiento el nivel de masa muscular ha aumentado como lo podemos observar en la Figura #

Y, por último, pero no menos importante también encontramos variación en la Ectomorfia que en el Control 1 presenta un valor de 0,6 y una vez transcurrido el plan de entrenamiento se ha tomado el control 2 y presenta un nuevo valor de 0,9. En este caso se mira un aumento que es muy bajo, pero es positivo debido a que se ha disminuido el peso y por ello se aumenta este componente corporal.

3.2 Relación del pre-test y post-test en la plataforma de salto.

Una vez visto los índices positivos de la evaluación antropométrica, se procede a demostrar de igual manera los resultados obtenidos en la plataforma de salto que fue la herramienta tecnológica utilizada en esta investigación para medir el desarrollo de la fuerza y comprobar si existió una mejoría con respecto del pre-test al post-test. En este apartado se ha visto oportuno aplicar la prueba de Friedman para K-muestras relacionadas para comprobar la confiabilidad de los resultados, en cada una de las pruebas realizadas que fueron el salto Abalakow, CMJ y Squat Jump. A continuación, se presenta cada variable y su desarrollo.

Ilustración 14. Prueba de Friedman para el Salto Abalakow

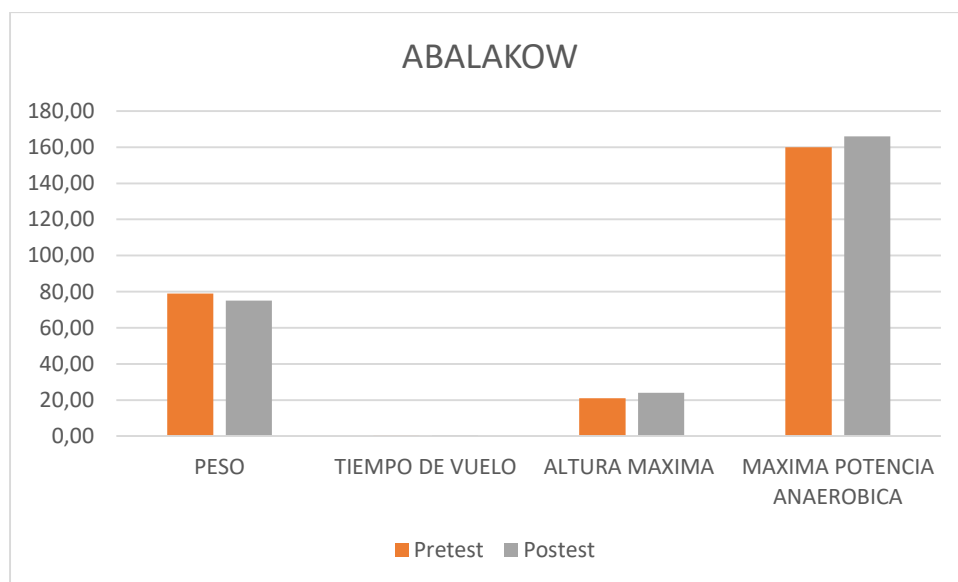
Estadísticos de prueba	
N	6
Chi-cuadrado	18,000
gl	3
Sig. asintótica	,0481

a. Prueba de Friedman

Se ha realizado la prueba de Friedman para k-muestras relacionadas en los datos recopilados en el salto ABALAKOW, con el fin de analizar las diferencias entre los tratamientos (o condiciones) en un grupo de medidas repetidas. El resultado obtenido [(menciona el p-valor es de ,0481 y el valor de Chi-cuadrado (18,000)] lo que sugiere que existen diferencias significativas entre los tratamientos ,

ya que es menor al valor de significancia de la prueba ($p \geq 0.10$), el cual nos indica que nuestro entrenamiento ha mostrado un grado de confiabilidad al 90%, por lo que hay un grado de mejoría entre una y otra medición.

Ilustración 15. Variables del pre-test y post-test de la Plataforma de salto (ABALAKOW)



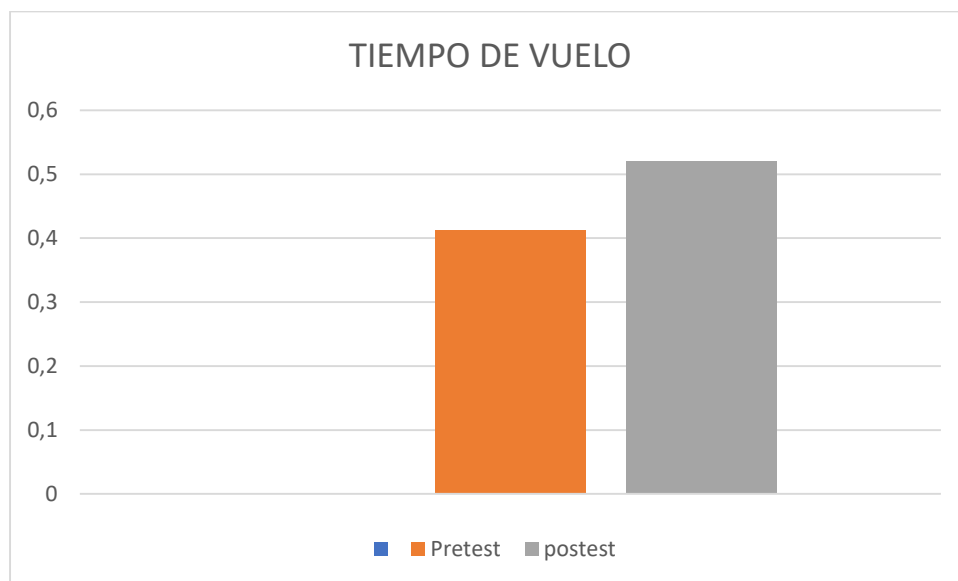
Fuente: Ismael Granda

Análisis y resultados

Como se puede observar en la gráfica anterior presentada, las variables Peso, Altura Máxima, Máxima Potencia Anaeróbica tiene una variación significativa en sus valores en relación del pre y post test, se puede evidenciar que existió una mejoría del antes y el después, esto debido a que al desarrollar la fuerza muscular en el sujeto investigado se pudo obtener una elevación en su fuerza debido a que la ganancia de musculo ayudo a poder tener mejores índices que son notorios en las 3 variables presentadas.

Se ha visto necesario analizar el tiempo de vuelo en una gráfica a parte debido que al ser valores muy pequeños que son fragmentos de segundo, se vio oportuno mirarla en una gráfica sola.

Ilustración 16. Tiempo de vuelo (ABALAKOW)



Fuente: Ismael Granda

Análisis y Resultados

Al ser una variable en la que se mira el tiempo en fragmentos de segundo se vio oportuno mirarla de manera detallada a parte de las demás variables, pues como se puede observar en la gráfica los valores en relación del pre y post test son diferentes existiendo así una mejoría en el tiempo de vuelo que consiguió el sujeto investigado.

Su variación fue de 0,412 ha 0,51 por lo que denota una ligera mejora, pero al ser un tipo de salto con una postura propuesta, el valor de mejoría es significativo.

Tabla 1. pre-test Abalakow

	TEST PLATAFORMA DE SALTO			
ABALAKOW				
PRE-TEST	PESO	TIEMPO DE VUELO	ALTURA MAXIMA	MAXIMA POTENCIA ANAEROBICA
INTENTO 1	79	0,412	20,8	153,2
INTENTO 2	79	0,412	20,8	153,2
INTENTO 3	79	0,442	24	176,3

Fuente: Ismael Granda

Tabla 2. post-test Abalakow

	TEST PLATAFORMA DE SALTO			
ABALAKOW				
POST-TEST	PESO	TIEMPO DE VUELO	ALTURA MAXIMA	MAXIMA POTENCIA ANAEROBICA
INTENTO 1	75	0,512	21,2	170
INTENTO 2	75	0,51	18,2	159
INTENTO 3	75	0,51	21,2	170

Fuente: Ismael Granda

Ilustración 17. Prueba de Friedman para el salto CMJ

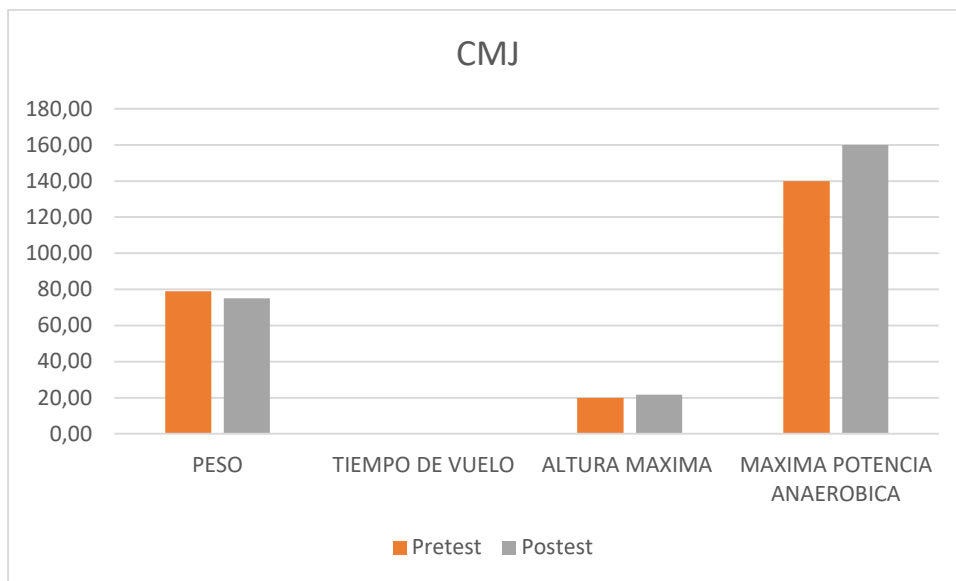
Estadísticos de prueba

N	2
Chi-cuadrado	6,000
gl	3
Sig. asintótica	,0742

a. Prueba de Friedman

Se ha realizado la prueba de Friedman para k-muestras relacionadas en los datos recopilados en el salto CMJ, con el fin de analizar las diferencias entre los tratamientos (o condiciones) en un grupo de medidas repetidas. El resultado obtenido [(menciona el p-valor es de ,0742 y el valor de Chi-cuadrado (6,000)] lo que sugiere que existen diferencias significativas entre los tratamientos, ya que es menor al valor de significancia de la prueba ($p \geq 0.10$), el cual nos indica que nuestro entrenamiento ha mostrado un grado de confiabilidad al 90%, por lo que hay un grado de mejoría entre una y otra medición.

Ilustración 18. Variables del pre-test y post-test de la Plataforma de salto (CMJ)

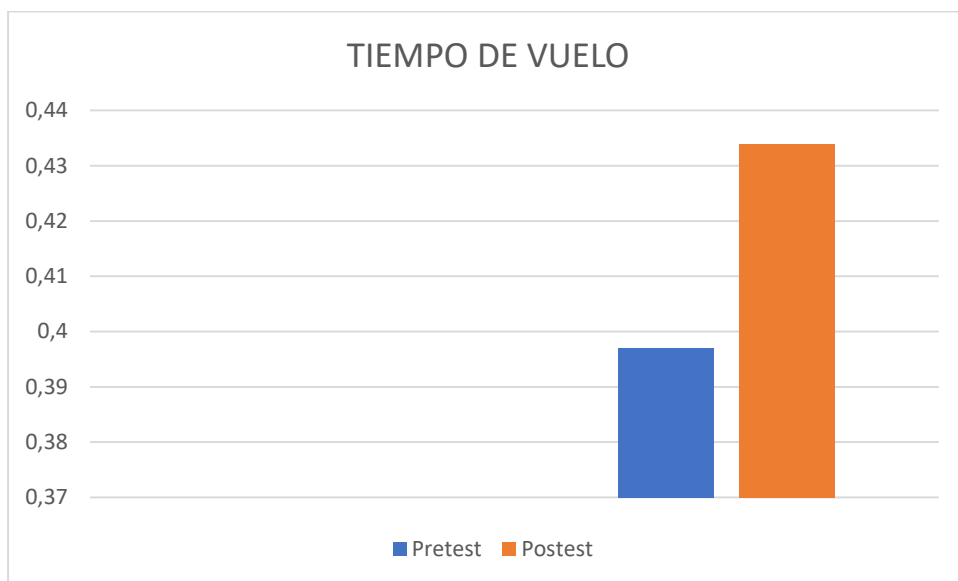


Fuente: Ismael Granda

Análisis y resultados

Como se puede observar en la gráfica anterior presentada, las variables Peso, Altura Máxima, Máxima Potencia Anaeróbica tiene una variación significativa en sus valores en relación del pre y post test, se puede evidenciar que existió una mejoría del antes y el después, esto debido a que al desarrollar la fuerza muscular en el sujeto investigado se pudo obtener una elevación en su fuerza debido a que la ganancia de musculo ayudo a poder tener mejores índices que son notorios en las 3 variables presentadas.

Ilustración 19. Tiempo de vuelo (CMJ)



Fuente: Ismael Granda

Análisis y Resultados

Al ser una variable en la que se mira el tiempo en fragmentos de segundo se vio oportuno mirarla de manera detallada a parte de las demás variables, pues como se puede observar en la gráfica los valores en relación del pre y post test son diferentes existiendo así una mejoría en el tiempo de vuelo que consiguió el sujeto investigado.

Su variación fue de 0,397 ha 0,434 por lo que denota una ligera mejora, pero al ser un tipo de salto con una postura propuesta, el valor de mejoría es significativo

Tabla 4. pre-test CMJ

TEST PLATAFORMA DE SALTO				
CMJ				
PRE-TEST	PESO	TIEMPO DE VUELO	ALTURA MAXIMA	MAXIMA POTENCIA ANAEROBICA
INTENTO 1	79	0,397	18,6	130
INTENTO 2	79	0,411	19,5	139,5
INTENTO 3	79	0,421	19,9	140

Fuente: Ismael Granda

Tabla 3. post-test CMJ

TEST PLATAFORMA DE SALTO				
CMJ				
POST-TEST	PESO	TIEMPO DE VUELO	ALTURA MAXIMA	MAXIMA POTENCIA ANAEROBICA
INTENTO 1	75	0,431	19,3	142,2
INTENTO 2	75	0,434	20,7	152,4
INTENTO 3	75	0,432	21,7	159,9

Fuente: Ismael Granda

Ilustración 20. Prueba de Friedman para el salto Squat Jump

Estadísticos de prueba

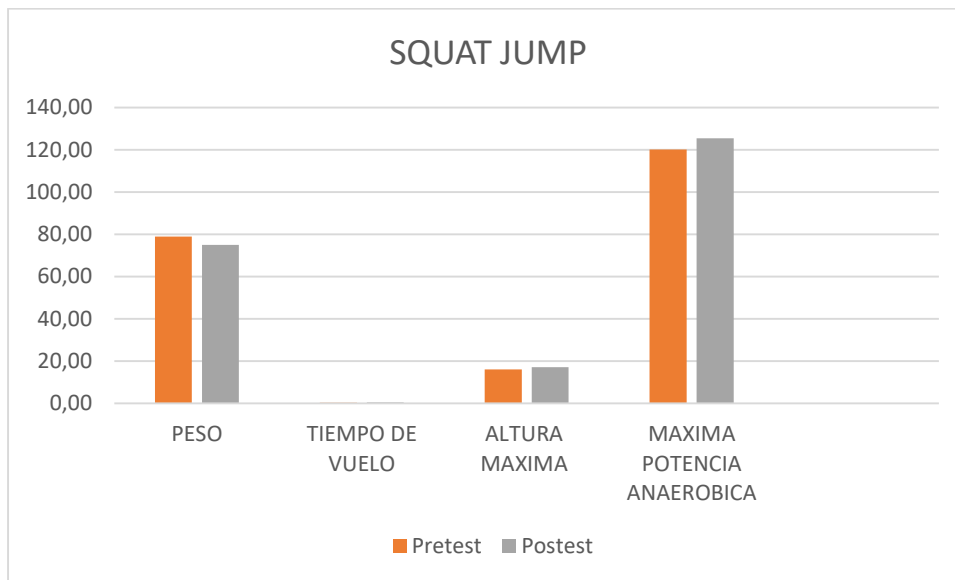
N	2
Chi-cuadrado	6,000
gl	3
Sig. asintótica	,0364

a. Prueba de Friedman

Se ha realizado la prueba de Friedman para k-muestras relacionadas en los datos recopilados en el salto Squat Jump, con el fin de analizar las diferencias entre los tratamientos (o condiciones) en un grupo de medidas repetidas. El resultado obtenido [(menciona el p-valor es de ,0364 y el valor de Chi-cuadrado (6,000)] lo que sugiere que existen diferencias significativas entre los tratamientos , ya

que es menor al valor de significancia de la prueba ($p \geq 0.10$), el cual nos indica que nuestro entrenamiento ha mostrado un grado de confiabilidad al 90%, por lo que hay un grado de mejoría entre una y otra medición.

Ilustración 21. Variables del pre-test y post-test de la Plataforma de salto (SQUAT JUMP)

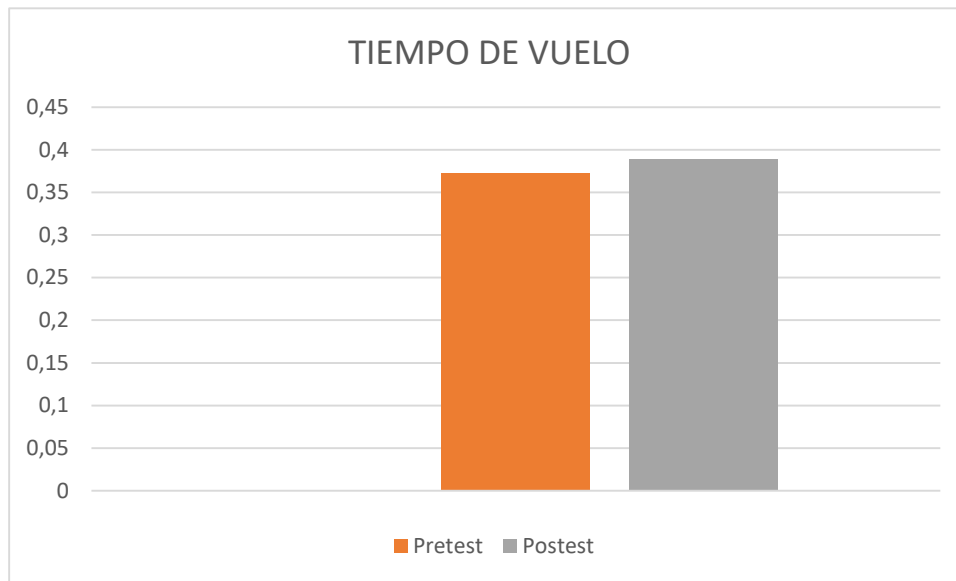


Fuente: Ismael Granda

Análisis y resultados

Como se puede observar en la gráfica anterior presentada, las variables Peso, Altura Máxima, Máxima Potencia Anaeróbica tiene una variación significativa en sus valores en relación del pre y post test, se puede evidenciar que existió una mejoría del antes y el después, esto debido a que al desarrollar la fuerza muscular en el sujeto investigado se pudo obtener una elevación en su fuerza debido a que la ganancia de musculo ayudo a poder tener mejores índices que son notorios en las 3 variables presentadas.

Ilustración 22. Tiempo de vuelo (SQUAT JUMP)



Fuente: Ismael Granda

Análisis y Resultados

Al ser una variable en la que se mira el tiempo en fragmentos de segundo se vio oportuno mirarla de manera detallada a parte de las demás variables, pues como se puede observar en la gráfica los valores en relación del pre y post test son diferentes existiendo así una mejoría en el tiempo de vuelo que consiguió el sujeto investigado.

Su variación fue de 0,373 ha 0,389 por lo que denota una muy ligera mejoría, pero al ser un tipo de salto con una postura rígida sin impulso alguno, solo fuerza de tren inferior, el valor de mejoría es significativo.

Tabla 5. pre-test Squat Jump

	TEST PLATAFORMA DE SALTO			
SQUAT JUMP				
PRE-TEST	PESO	TIEMPO DE VUELO	ALTURA MAXIMA	MAXIMA POTENCIA ANAEROBICA
INTENTO 1	79	0,341	13,6	104,9
INTENTO 2	79	0,351	15,1	111,2
INTENTO 3	79	0,373	16,1	120,2

Fuente: Ismael Granda

Tabla 6. post-test Squat Jump

	TEST PLATAFORMA DE SALTO			
SQUAT JUMP				
POST-TEST	PESO	TIEMPO DE VUELO	ALTURA MAXIMA	MAXIMA POTENCIA ANAEROBICA
INTENTO 1	75	0,389	14,3	104,9
INTENTO 2	75	0,382	15,1	111,2
INTENTO 3	75	0,389	17,1	125,5

Fuente: Ismael Granda

3.2.1 Contestación a las preguntas de la entrevista.

Entrevista al sujeto investigado.

1. ¿De manera breve por favor redacte ¿Qué fue lo que le sucedió?

En el año 2019 tuve un accidente de tránsito en moto en mi servicio de grado de Oficial de Policía Nacional, de lo cual se produjo una serie de fracturas en la tibia, peroné, fémur y pelvis dentro de mi pierna izquierda, conllevando esto a un largo camino de cirugías y más aún el tema de mi recuperación que en momentos de la vida se vio truncada por varios aspectos entre ellos la mala intervención médica y a su vez la falta de interés en mi recuperación por parte del sector público de la salud.

2. ¿Cuál ha sido su experiencia a lo largo de este tiempo en lo que le sucedió?

La experiencia personal en el transcurso de este tiempo ha sido muy difícil en el ámbito de salud física y mental ya que se atravesó un extenso y exhaustivo tratamiento en las intervenciones quirúrgicas para tratar de restablecer mi estado de salud en lo que concierne en las fracturas propiciadas en mi pierna izquierda, mas es importante decir que no fue hasta el momento de la implantación de la prótesis de cadera que pude comenzar a lograr una óptima recuperación.

3. ¿Ha sentido usted que ha tenido una buena recuperación?

La recuperación invertida en el lapso de este tiempo ha ayudado a tener una estabilidad no en su totalidad ya que no se cuenta con la logística ni el tiempo adecuado para poder ejercer una recuperación en su totalidad, pero en mi primer intento de recuperación luego de mi cirugía final en la que se implanto la prótesis de cadera, sentí que fue muy lenta y limitada al trabajar solo con ejercicios en cama, acostado en los que el fisioterapeuta me supo manifestar que los ejercicios indicados, eran más que suficientes, pero no note un desarrollo positivo hasta el momento en el que empecé a trabajar la fuerza muscular con el plan de entrenamiento que lo transcurrió durante 3 meses.

4. ¿El plan de Entrenamiento planteado en esta investigación ha sido de utilidad para usted?

El plan de entrenamiento implementado dentro de las actividades de recuperación se acopló de una manera positiva para tener una estabilidad ascendente en el tratamiento muscular dentro de la zona afectada, ya que se requería un planteamiento técnico para conseguir resultados productivos.

5. ¿Qué tan importante considera que es este plan de entrenamiento para su salud?

El plan de entrenamiento implementado dentro de mi caso de forma particular me resultó eficiente y eficaz para mí estado de salud ya que se pudo integrar un mecanismo de actividad física técnica para conseguir un mejoramiento en mi estado de salud y sobre todo pude reconocer que las actividades planteadas estaban acorde a mis necesidades, además de que de manera favorable podía trabajarlas desde la comodidad del espacio que tenía en mi vivienda con la bicicleta estática, y las bandas elásticas, los cuales teniendo un orden lógico con los ejercicios planteados fueron de gran ayuda para mi recuperación.

6. Redacte su experiencia antes del plan de entrenamiento y después de el mismo

Antes de poner en marcha el plan de entrenamiento tenía varias falencias en mi actividad física ya que se implementaba ejercicios de una forma no adecuada dentro de mi caso los cuales a transcurrir el tiempo no se notaba resultado favorables y una vez que se hizo el estudio para poder implementar el plan de entrenamiento se notó un gran cambio dentro de mi cuerpo ya que se tenía una mejor estabilidad física y muscular dando como resultados un mejor estilo de vida ya que podía empezar a desempeñar de mejor manera las actividades diarias y laborables que necesitaba, cada sesión transcurrida era un nuevo reto pero al mirar los cambios positivos fue un detonante para continuar de manera constante con el plan de entrenamiento.

7. ¿Existe alguna recomendación para las demás personas que podrían aplicar este plan de entrenamiento de su parte?

La recomendación que podría acotar para este tratamiento a otras personas que pongan en marcha este plan de entrenamiento sería que lo realicen de forma disciplinada sin faltar a las

indicaciones y los tiempos estipulados, ya que si se cumple todas las indicaciones se notara en un período corto los resultados productivos al mejorar la condición de salud y el estilo de vida.

Entrevista al Dr. Med.MSc. Jorge Rivadeneira

Muy buenas tardes, nos encontramos a los 16 días del mes de octubre del año 2024, en lo cual vamos a intervenir con una entrevista al Doctor Médico Jorge Rivadeneira, el cual es colaborador de nuestro tema de investigación.

1. Podría usted realizar un breve comentario que es una fractura de cadera, que cuidados debe tener una persona con una prótesis y cuál es la recuperación idónea para ellos mismos.

La fractura de cadera es la pérdida de alineamiento del hueso. Puede haber fracturas que pueden ser totales o parciales. Y en este caso pues obtuvimos una fractura con minuta, es decir, se fracturó en varios pedazos y se logró realinear y colocar rápidamente el hueso para su cicatrización junto con tornillos y placas. Los cuidados que debemos tener a una persona con prótesis especialmente es el que no vaya a rechazar la prótesis el no rechazar la prótesis es lo importante. Por lo tanto, el sistema inmunológico tiene que estar funcionando perfectamente. Siempre se les baja un poco la inmunidad antes de ingresar la prótesis y se hacen pruebas preoperatorias para que no exista esta dificultad.

La recuperación idónea de este tipo de pacientes se ha hecho con trabajos musculares que causen hipertrofia. puede ser con bandas elásticas, con bicicleta estática, para el fortalecimiento muscular, pero nosotros estamos trabajando ahora ya con oxigenación hiperbárica, viéndole desde el punto de vista de la biología molecular, es decir, de la entropía, del desorden molecular que produce la fractura, en el cual los electrones salen de su última órbita y comienzan a mantener el daño muy grande. Hemos trabajado en este aspecto con el óxido nítrico sintetasa, la cual ha estimulado las células madre y nos ha dado respuesta positiva. Como hemos visto, es así como se puede acelerar la cicatrización ósea.

2. ¿Conoce usted lo que el estudiante aplico en la persona con prótesis de cadera?

Claro que sí principalmente lo que el estudiante aplico sobre las cargas ya que no podemos trabajar más allá de las cargas que necesitamos y tampoco trabajar con peso. Se ha trabajado con bandas elásticas y con bicicleta estática para producir la hipertrofia y producir realmente el sostén de la cadera no podemos como digo trabajar con sobrepeso eso es fundamental y tampoco desajustar la prótesis. Se trabaja con oxigenación hiperbárica gracias al estímulo del óxido nítrico sintetasa también estimulamos la glándula pineal en esa base de estimular la glándula pineal nosotros generamos la regeneración ósea gracias a la melatonina, melatonina que es reconstructor y tomamos en cuenta muy bien el plan de entrenamiento en el cual de nueve a doce de la noche tiene que estar completamente dormido el señor cumpliendo sus horas de sueño para que pueda la melatonina generarse.

3. ¿Qué tan factible mira usted el plan de entrenamiento aplicado por el estudiante?

Este plan de entrenamiento aplicado por el señor estudiante es un plan que no es novedoso sino es experimental y es de mucho esfuerzo que a mí me parecer es un plan muy ambicioso y está a tiempo de ser introducido en el sujeto de investigación ya que esto es acorde con los tiempos. Tiene sustentabilidad y también tiene mucha pertinencia, difícil de integrar claro que si muy difícil de integrar porque al mismo tiempo que debe trabajar con la actividad muscular debe cuidar de la prótesis que no se desajuste y también debe cuidar de que los músculos estén integrados, así como la articulación pueda tener el suficiente líquido sinovial sin olvidar que líquido sinovial es muy importante para que pueda mantenerse en esta actividad planificada por el estudiante.

4. ¿Recomendaría usted este plan de entrenamiento para ser aplicado en más personas con prótesis de cadera?

Bueno uno tiene que ver con el corazón transparente de lo que puede decir de este trabajo con bandas elásticas este trabajo con una bicicleta estática y así mismo fortalecimiento muscular como ya lo dije es absolutamente novedoso y tenemos que ver que esto se ve reafirmado con la oxigenación hiperbárica. Se debe conocer exactamente en dónde y cómo lo hacemos no es que me parece novedoso me parece fundamental que ingresemos en este siglo ya este tipo de plan de entrenamiento, con estas nuevas técnicas con herramientas de tecnología avanzada y acá en la Universidad técnica del Norte

estamos utilizando herramientas de avanzada y estamos comprobando ya que la verdad está saliendo ya a la luz ya que prácticamente la aceleración de la cicatrización ósea es un hecho que lo hemos comprobado y en la investigación del estudiante el sujeto de muestra fue uno de los pacientes intervenidos con la cámara hiperbárica y esto nos ayuda a certificar que realmente este procedimiento experimental tiene que ser ya utilizado por el resto de personas que estén en esta condición de tener prótesis.

3.2.2 Contestación de las preguntas de investigación

- ¿Cuáles son los resultados de la evaluación antropométrica donde se calcula el somatotipo, la masa muscular y la masa adiposa del sujeto investigado, con el objetivo de mirar el desarrollo corporal obtenido con el plan de entrenamiento?

Una vez que hemos presentado los resultados de cada variable en la evaluación antropométrica, se puede afirmar que los resultados fueron positivos y con una magnitud de desarrollo favorable para el sujeto investigado, esto debido a que su masa muscular tuvo un aumento en el lapso de las 12 semanas de entrenamiento y una disminución en su masa adiposa lo cual nos deja inferir que hubo predominación de la masa muscular en contra de la masa adiposa lo cual era el objetivo de la investigación que se llevó a cabo con los controles 1 y 2 de antropometría.

- ¿Cuál es el nivel de fuerza muscular que tiene el sujeto con prótesis de cadera mediante en un pre-test y un post-test a base de los Test de Abalakow, CMJ y Squat Jump con el uso de la plataforma de salto como herramienta tecnológica, ¿esto con el fin de medir el grado de desarrollo de la fuerza muscular en el sujeto?

El nivel de fuerza del sujeto investigado en el pre-test fue relativamente bajo, puesto que no contaba con una estabilidad en los músculos del tren inferior dando a notar que se debía dar énfasis en el desarrollo de la fuerza muscular en el mismo, su tiempo de vuelo, máxima potencia aeróbica y altura máxima tuvieron un cambio significativo luego de transcurrir el plan de entrenamiento planteado en la investigación pues no solo fue notorio el cambio de su fuerza, sino que esta vez al realizar el post-test el sujeto investigado tenía una determinación diferente y con más confianza de poder realizar los tipos

de saltos establecidos, como se presentó anteriormente cada una de las variables tuvo una variación que en este caso fue positiva.

- ¿Cuáles fueron los resultados del pre-test y un post-test de las medidas antropométricas y de la evaluación de la fuerza con el uso de la plataforma de salto como herramienta tecnología, esto con el fin de medir el grado de desarrollo de la fuerza muscular en el sujeto?

Los resultados que se pudo evidenciar en la investigación fueron claramente notorios debido a que en el caso de la evaluación antropométrica la variación en la masa muscular fue que en el control 1 se contaba con un porcentaje de 37,28% del 100% de su composición corporal y una vez se realizó el plan de entrenamiento propuesto, su masa muscular aumento al 43,90%, el cual fue el porcentaje más alto de los 5 componentes de la composición corporal, a su vez en el test de la plataforma de salto, se evidenció cambios positivos debido a que ninguna variable quedo fuera de aumentar sus niveles de fuerza.

En el salto Abalakow el tiempo de vuelo la medida era tomada en segundos, lo cual tuvo un inicio de 0,412 y luego mejoró a 0,51, en el caso de la altura máxima la medición se dio en centímetros lo cual tuvo un primer resultado de 21,00 ha tener una mejora llegado a 24,00, y por parte de la máxima potencia anaeróbica se contó con un primer resultado 160,00 del pre-test y en el post-test se obtuvo el valor de 166,00.


Por el lado del salto CMJ el tiempo de vuelo tuvo un inicio de 0,397 y luego mejoró a 0,431, en el caso de la altura máxima la medición tuvo un primer resultado de 19,90 ha tener una mejoría llegado a 21,70, y por parte de la máxima potencia anaeróbica se contó con un primer resultado 140,00 del pre-test y en el post-test se obtuvo el valor de 159,90.

Y por último el salto Squat Jump tuvo un inicio de 0,373 y luego mejoró a 0,389, en el caso de la altura máxima la medición tuvo un primer resultado de 16,10 ha tener una mejoría llegado a 17,10, y por parte de la máxima potencia anaeróbica se contó con un primer resultado 120,20 del pre-test y en el post-test se obtuvo el valor de 125,50. Estos resultados expuestos al detalle permite inferir como autor principal que el plan de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza muscular fue factible y positivo.

3.2.3 Desarrollo de los planes de entrenamiento.

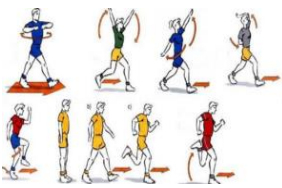
DIA LUNES

PLAN DE ENTRENAMIENTO					
SESIÓN	1	FECHA	DIA LUNES		
ENTRENADOR	Ismael Granda				
DEPORTISTA	Galo Granda				
	OBJETIVOS		MATERIALES		
	FÍSICO	X	LIGAS		
TIEMPO TOTAL	FORTALECIMIENTO	X	BICICLETA ESTÁTICA	X	
27,00	MUSCULACION		GYM		
	ZONAS DE INTENSIDAD	X	BALON SUIZO		



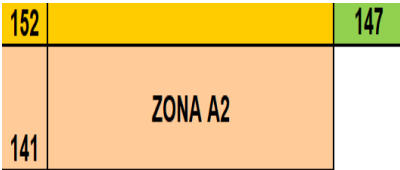
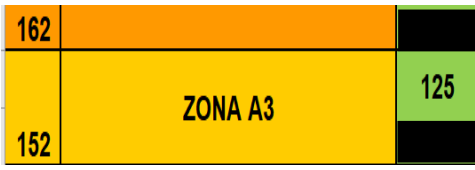
1. INFORMACIÓN: METODO CONTINUO VARIADO : consiste en realizar la actividad fisica sin contener una pausa entre sus zonas de intensidad.
OBJETIVO: Lograr que el deportista mejore su condicion fisica a traves del trabajo en la bicicleta estatica para disminuir su peso corporal y fortalecer el tren inferior.

2. PARTE INICIAL: Calentamiento

CALENTAMIENTO GENERAL	1	T. TOTAL	DESCRIPCION	1
			Movimiento Articular en General	

3. PARTE PRINCIPAL

ZONAS DE INTENSIDAD			
EDAD	26	AÑOS	
P1	88	PM	194

METODO CONTINUO VARIADO ZONA A2 Los pulsos de este sujeto en esta zona van de 141/152	TIEMPO 15	Gráfico: 
ZONA A3 Los pulsos de este sujeto en esta zona van de 152/162	TIEMPO 10	Gráfico: 

Una vez que hemos determinado los pulsos en las Zonas de Intensidad escogidas, aplicaremos el metodo continuo variado que consiste en realizar el trabajo sin tener pausa pero intercalando entre zonas de intensidad (En este caso el A2 y el A3).

A2 5'
 A3 5'
 A2 5'
 A3 5'
 A2 5'

A1 PARA REALIZAR VUELTA A LA CALMA PULSO DE 120

DIA MARTES

PLAN DE ENTRENAMIENTO					
SESIÓN	1		FECHA	DIA MARTES	
ENTRENADOR	Ismael Granda				
DEPORTISTA	Galo Granda				
OBJETIVOS			MATERIALES		
TIEMPO TOTAL	FÍSICO		LIGAS	X	
38,00	FORTALECIMIENTO	X	BICICLETA ESTÁTICA		
	MUSCULACION	X	GYM		
	ZONAS DE INTENSIDAD		BALON SUIZD		
<p>1. INFORMACIÓN: velocidad media micropausa de 1 min aplicando un entrenamiento por el metodo intermitente OBJETIVO: Realizar ejercicios con bandas elasticas para mejorar la fuerza a traves del metodo intermitente enfocandose en la isometria.</p>					
2. PARTE INICIAL: Calentamiento					
CALENTAMIENTO GENERAL		60	T. TOTAL	DESCRIPCION	60
			02:00,0	Movimiento Articular en General	
3. PARTE PRINCIPAL					
SERIES	5	REPETICIONES	MACRO PAUSA	Gráfico:	
TIEMPO TRABAJO	30	MICRO PAUSA	60		
Colocamos la banda en el punto medio del muslo y vamos a realizar una aberturay y cierre de nuestras piernas				390,0	
SERIES	4	REPETICIONES	MACRO PAUSA	Gráfico:	
TIEMPO TRABAJO	30	MICRO PAUSA	60		
Con la Liga colocada en la mitad de los muslos , vamos a realizar elevacion y declinacion al asiento de apoyo				300,0	
SERIES	4	REPETICIONES	MACRO PAUSA	Gráfico:	
TIEMPO TRABAJO	30	MICRO PAUSA	60		
Se va a colocar la Liga en el lado derecho en la planta del pie y va a pisar la liga y en el otro pie vamos a colocar la liga en el empeine del pie, realizamos extension y flexion de la rodilla				300,00	
SERIES	4	REPETICIONES	MACRO PAUSA	Gráfico:	
TIEMPO TRABAJO	30	MICRO PAUSA	60		
Se va a colocar la Liga en la zona media de los muslos, realizamos aduccion y abduccion de la pierna				300,00	
SERIES	5	REPETICIONES	MACRO PAUSA	Gráfico:	
TIEMPO TRABAJO	30	MICRO PAUSA	60		
Con la Liga en la parte media de los muslos de pie vamos a realizar pasos cortos de manera lateral				390,00	
SERIES	4	REPETICIONES	MACRO PAUSA	Gráfico:	
TIEMPO TRABAJO	30	MICRO PAUSA	60		
Colocamos la Banda en la zona inferior de nuestra tibia (por encima de nuestros tobillos) apoyados en el banco realizamos movimientos laterales despegando nuestra pierna a unos 30 grados de nuestra pierna de apoyo.				300,00	
SERIES	4	REPETICIONES	MACRO PAUSA	Gráfico:	
TIEMPO TRABAJO	30	MICRO PAUSA	60		
Colocamos la Banda en la zona inferior de nuestra tibia (por encima de nuestros tobillos) apoyados en el banco de manera posterior realizamos movimientos de atrás hacia adelante despegando nuestra pierna a unos 30 grados de nuestra pierna de apoyo.				300,0	
OBSERVACIONES:					



DIA MIERCOLES

PLAN DE ENTRENAMIENTO					
SESIÓN	2		FECHA	DIA MIERCOLES	
ENTRENADOR	Ismael Granda				
DEPORTISTA	Galo Granda				
	OBJETIVOS			MATERIALES	
	FÍSICO	X		LIGAS	
TIEMPO TOTAL	FORTALECIMIENTO	X		BICICLETA ESTÁTICA	X
27,00	MUSCULACION			GYM	
	ZONAS DE INTENSIDAD	X		BALON SUIZO	



1. OBJETIVO: Lograr que el deportista mejore su condición física a través del trabajo en la bicicleta estática para disminuir su peso corporal y fortalecer el tren inferior.

2. PARTE INICIAL: Calentamiento

CALENTAMIENTO GENERAL	60	T. TOTAL	DESCRIPCION	60
		02:00,0	Movimiento Articular en General	

3. PARTE PRINCIPAL

ZONAS DE INTENSIDAD			
EDAD	26	AÑOS	
P1	88	PM	194

METODO CONTINUO VARIADO	TIEMPO	Gráfico:
	20:00	
ZONA A2 Los pulsos de este sujeto en esta zona van de 141/152 con un Pulso de Salida de 147		
	TIEMPO	Gráfico:
	20:00	
ZONA A3 Los pulsos de este sujeto en esta zona van de 152/162 con un Pulso de Salida de 125		

Una vez que hemos determinado los pulsos en las Zonas de Intensidad escogidas, aplicaremos el método continuo variado que consiste en realizar el trabajo sin tener pausa pero intercalando entre zonas de intensidad (En este caso el A2 y el A3).

- A2 5'
- A3 5'
- A2 5'
- A3 5'
- A2 5'
- A3 5'
- A2 5'
- A3 5'

A1 PARA LA VUELTA A LA CALMA PULSO DE 120

DIA JUEVES

ENTRENADOR		Ismael Granda									
DEPORTISTA		Galo Granda									
		OBJETIVOS				MATERIALES					
TIEMPO TOTAL		FÍSICO		FORTALECIMIENTO		X		LIGAS			X
38,00		MUSCULACION		X				BICICLETA ESTÁTICA			
		ZONAS DE INTENSIDAD						GYM			
								BALON SUIZO			
1. INFORMACIÓN: velocidad media micropausa de 1 min aplicando un entrenamiento por el metodo intermitente											
OBJETIVO: Realizar ejercicios con bandas elasticas para mejorar la fuerza a traves del metodo intermitente enfocandose en la isometria.											
2. PARTE INICIAL: Calentamiento											
CALENTAMIENTO GENERAL			60	T. TOTAL	02:00,0	DESCRIPCION				60	
						Movimiento Articular en General					
3. PARTE PRINCIPAL											
SERIES	5	REPETICIONES		MACRO PAUSA		Gráfico:					
TIEMPO TRABAJO	30	MICRO PAUSA		60							
Colocamos la banda en el punto medio del muslo y vamos a realizar una aberturay y cierre de nuestras piernas											
SERIES	4	REPETICIONES		MACRO PAUSA		Gráfico:					
TIEMPO TRABAJO	30	MICRO PAUSA		60							
Con la Liga colocada en la mitad de los muslos, vamos a realizar elevacion y declinacion al asiento de apoyo											
SERIES	4	REPETICIONES		MACRO PAUSA		Gráfico:					
TIEMPO TRABAJO	30	MICRO PAUSA		60							
Se va a colocar la Liga en el lado derecho en la planta del pie y va a pisar la liga y en el otro pie vamos a colocar la liga en el empeine del pie, realizamos extension y flexion de la rodilla											
SERIES	4	REPETICIONES		MACRO PAUSA		Gráfico:					
TIEMPO TRABAJO	30	MICRO PAUSA		60							
Se va a colocar la Liga en la zona media de los muslos, realizamos aduccion y abduccion de la pierna											
SERIES	5	REPETICIONES		MACRO PAUSA		Gráfico:					
TIEMPO TRABAJO	30	MICRO PAUSA		60							
Con la Liga en la parte media de los muslos de pie vamos a realizar pasos cortos de manera lateral											
SERIES	4	REPETICIONES		MACRO PAUSA		Gráfico:					
TIEMPO TRABAJO	30	MICRO PAUSA		60							
Colocamos la Banda en la zona inferior de nuestra tibia (por encima de nuestros tobillos) apoyados en el banco realizamos movimientos laterales despegando nuestra pierna a unos 30 grados de nuestra pierna de apoyo.											
SERIES	4	REPETICIONES		MACRO PAUSA		Gráfico:					
TIEMPO TRABAJO	30	MICRO PAUSA		60							
Colocamos la Banda en la zona inferior de nuestra tibia (por encima de nuestros tobillos) apoyados en el banco de manera posterior realizamos movimientos de atrás hacia adelante despegando nuestra pierna a unos 30 grados de nuestra pierna de apoyo.											
OBSERVACIONES:											

DIA VIERNES

PLAN DE ENTRENAMIENTO					
SESIÓN	1		FECHA	DIA VIERNES	
ENTRENADOR	Ismael Granda				
DEPORTISTA	Galo Granda				
OBJETIVOS			MATERIALES		
	FÍSICO	X		LIGAS	X
	FORTALECIMIENTO	X		BICICLETA ESTÁTICA	
	MUSCULACIÓN			GYM	
	ZONAS DE INTENSIDAD			BALÓN SUIZO	X
TIEMPO TOTAL	30,00	MIN			
1. OBJETIVOS : Conseguir un fortalecimiento muscular adecuado a través de ejercicios fisioterapéuticos con el fin de fortalecer los músculos involucrados en sostener la cadera.					
2. PARTE INICIAL: Calentamiento					
CALENTAMIENTO GENERAL		60	T. TOTAL	DESCRIPCION	60
			02:00,0	Movimiento Articular en General	
3. PARTE PRINCIPAL					
SERIES	5	REPETICIONES	15	MACRO PAUSA	Gráfico:
TIEMPO TRABAJO	90	MICRO PAUSA		40	
NOMBRE: TRIPLE FLEXION.		EL		7,5	
EL EJERCICIO CONSISTE EN PONER LA BANDA ELÁSTICA JUSTO POR DEBAJO DE NUESTRA PLANTA DEL PIE Y AYUDARNOS CON LA BANDA A SUBIR PRIMERO LA RODILLA Y LUEGO LA CADERA.					
					
SERIES	4	REPETICIONES	10	MACRO PAUSA	Gráfico:
TIEMPO TRABAJO	90	MICRO PAUSA		40	
NOMBRE: EMPUJE Y RETRACCION DE CADERA .				0,0	
EL EJERCICIO SE DEBE REALIZAR CON EL BALÓN SUIZO, COLOCANDO LOS DOS PIES EN EL FILO DEL BALÓN A LA ALTURA DE NUESTRO TENDÓN DE AQUILES, Y REALIZAR MOVIMIENTOS CONCENTRICOS Y EXCENTRICOS.					
					
SERIES	3	REPETICIONES	10	MACRO PAUSA	Gráfico:
TIEMPO TRABAJO	40	MICRO PAUSA		45	
NOMBRE:ELEVACION ISOMETRICA DE CUADRICEPS.				10,00	
EL EJERCICIO CONSISTE EN ELEVAR LA PIERNA COMPLETA ESTANDO RECOSTADOS EN LA CAMA, MANTENERLA A UNA ALTURA DE 5 CM, POR 3 SEGUNDOS Y BAJAR.					
					
SERIES	3	REPETICIONES	5	MACRO PAUSA	Gráfico:
TIEMPO TRABAJO	20	MICRO PAUSA		45	
NOMBRE:ELEVACION ISOMETRICA DE GLUTEOS.					
EL EJERCICIO CONSISTE EN ELEVAR LAS PIERNAS COMPLETAS ESTANDO RECOSTADOS EN LA CAMA, MANTENERLA A UNA ALTURA DE 20 CM (LIGERAMENTE POR ENCIMA DE LA CADERA) POR 3 SEGUNDOS Y BAJAR.					
					
SERIES	3	REPETICIONES	5	MACRO PAUSA	Gráfico:
TIEMPO TRABAJO	20	MICRO PAUSA		45	
NOMBRE: TENSION DE ADUCTORES					
EL EJERCICIO SE LLEVA ACABO COLOCANDO UN BALÓN PEQUEÑO UBICADO JUSTO EN LA ZONA DEL ADUCTOR MAYOR, SE DEBE PRESIONAR CON FUERZA EL BALÓN POR 3 SEGUNDOS Y SOLTAR.					
					

4 Capítulo 4: Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

- Se concluye que la aplicación de los mesociclos para el desarrollo de fuerza en una persona con prótesis de cadera tuvo resultados favorables que demuestran el aumento significativo de esta capacidad, en los diferentes miembros musculares trabajados.
- A través de la aplicación del pre-test de fuerza se evidencio que, el nivel de fuerza máxima del sujeto evaluado es relativamente bajo, lo que deja al descubierto la poca actividad física que realiza para su recuperación luego de su fase postoperatoria, y una vez culminado el plan de entrenamiento se procedió con el post-test del sujeto de muestra, obteniendo resultados favorables con variables que denotan un claro desarrollo en la fuerza muscular en relación con la primera anotación de los test.
- Se comprobó que el plan de entrenamiento aplicado al paciente con artroplastia de cadera es eficaz ya que dentro del protocolo de entrenamiento se aplicaron los agentes físicos que incluye la quema de grasa corporal a través del ejercicio aeróbico en una bicicleta estática, posterior el trabajo conjunto de fuerza con bandas elásticas los cuales ayudan al fortalecimiento y desarrollo muscular y restauración celular para una pronta recuperación , además se hizo hincapié en el fortalecimiento de los músculos del glúteo, cuádriceps e isquiotibiales como el medio necesarios para el equilibrio durante la marcha y actividad física como tal.
- Gracias a toda la investigación realizada anteriormente podemos comprobar que el desarrollo de la fuerza en una persona con prótesis de cadera es muy eficiente si se utiliza un plan de entrenamiento estructurado y personalizado a las diferentes necesidades y cuidados que se deben de tomar en cuenta a la hora de dosificar el volumen y la intensidad de los ejercicios planteados por el entrenador para una persona con prótesis de cadera en una edad joven.

4.2 Recomendaciones

- El sujeto de estudio de caso debe continuar con evaluaciones periódicas de la capacidad de fuerza, para obtener un control individual y un trabajo personalizado dentro del tiempo estipulado para la práctica deportiva.
- Se podría incluir la influencia de un nutricionista personal para el sujeto debido a que la regulación de su peso es un aspecto fundamental para cuidar dicha prótesis, pues una dieta debe ir de la mano con la actividad física planteada por el plan de entrenamiento planteado en el estudio de caso.
- Desde la perspectiva conseguida luego de mirar los resultados de la investigación en el estudio de caso, el sujeto que se tomó como muestra de estudio debe mantener una vida completamente activa en lo que refería el deporte, pues su fase de adaptación a la actividad física ha sido eficiente pero ahora deberá realizar la práctica de un deporte que no tenga tanto impacto y que pueda realizarlo de manera constante a lo largo de su vida.
- Una vez concluida la fase de ganancia muscular y disminución de peso, se ha recomendado al sujeto dejar la bicicleta estática y ahora tomar una bicicleta de ruta, debido a que su evolución en este deporte ha sido buena y la aceptación tanto psicológica y física del sujeto ha sido muy buena, a su vez se ha indicado que el deporte de la natación será la opción más viable para mantenerse en forma y a la vez ser un ejercicio regenerativo para el paciente.

4.3 Glosario de Términos (términos de la A-Z)

1. Atrofia - Degeneración o disminución de tamaño en un órgano o tejido.
2. Biomecánica - Estudio de las estructuras biológicas desde un punto de vista mecánico.
3. Cognitivo - Relacionado con el conocimiento, la percepción y el pensamiento.
4. Condición - Estado o circunstancia de algo o alguien.
5. Diagnóstico - Determinación de una enfermedad o condición a través del análisis de síntomas.
6. Enartrosis - Tipo de articulación que permite movimientos en varias direcciones.

7. Fuerza - Capacidad para ejercer una resistencia o generar movimiento.
8. Grado - Nivel o categoría de algo.
9. Hipertrofia - Aumento del tamaño de un órgano o tejido debido al crecimiento de sus células.
10. Intensidad - Nivel de fuerza, energía o concentración de algo.
11. Incidencia - Frecuencia con la que ocurre un evento.
12. Justificación - Dar razones o argumentos que respalden algo.
13. Kilogramos - Unidad de medida de masa en el sistema métrico.
14. Luxación - Desplazamiento de un hueso de una articulación.
15. Metabolismo - Conjunto de procesos químicos que ocurren en un organismo para mantener la vida.
16. Necrosis - Muerte de células o tejidos.
17. Neuromuscular - Relativo a la interacción entre el sistema nervioso y muscular.
18. Osteosíntesis - Procedimiento quirúrgico para unir fragmentos de hueso.
19. Patología - Rama de la medicina que estudia las enfermedades.
20. Quirúrgica - Relativo a la cirugía o a procedimientos quirúrgicos.
21. Reumatológica - Relacionado con el estudio y tratamiento de enfermedades reumáticas.
22. Recuperación - Proceso de restablecimiento de la salud o la función después de una lesión.
23. Sedentario - Estilo de vida caracterizado por la falta de actividad física.
24. Sarcopenia - Pérdida de masa y función muscular asociada al envejecimiento.
25. Traumatismo - Lesión física causada por una fuerza externa.
26. Test - Prueba o evaluación para medir conocimientos, habilidades, capacidades, etc.
27. Utilidad - Beneficio, valor o provecho de algo.
28. Variable - Elemento que puede cambiar o variar en una situación dada.

Referencias bibliográficas

Alegsa., L. (2023). Definición de enartrosis. Disponible en: <https://www.definiciones-de.com/Definicion/de/enartrosis.php>

Arias., E. (2020). Investigación correlacional. Recuperado de: <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-correlacional.html>

Aguilar., J., Chariguamán., N., Moscoso., M., Calderón., S. (2022) La Estadística como una Herramienta en la Metodología Científica. Recuperado de: <http://cimogsys.esPOCH.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2023-01-18-130629-L2022-005.pdf>

Bompa, T. y Cornacchia, L. (2015). Musculación entrenamiento avanzado (8° ed.). (J. Tous Fajardo, Trad.) Barcelona, España: Hispano Europea, SA Recuperado el 17 de agosto del 2024. https://books.google.cl/books?id=hHz_IMtplrAC&printsec=copyright&hl=es#v=onepage&q&f=false

Bustamante., O. (2020). ¿Qué es la fuerza muscular? Recuperado de: <https://www.liceotecnicodevalparaiso.cl/2020/08/12/que-es-la-fuerza-muscular-departamento-de-educacion-fisica-Itv/>

Barrantes., R. (2002). Investigación: un camino al conocimiento un enfoque cualitativo y cuantitativo. Recuperado de: https://sec6beb2e224aad69.jimcontent.com/download/version/1472044734/module/8423476870/name/Libro_Investigacion_camino_conocimiento_Barrantes.pdf

Carbajal. G. (2009). Macro ciclo-Mesosiclo-Microciclo/Planificación del Entrenamiento. Recuperado de: <https://www.triatlonrosario.com/2009/10/macrociclo-mesosiclo-microciclo.html>

Castillero., O. (2017). Los 15 tipos de investigación (y características). Portal Psicología y Mente. <https://psicologiaymente.com/miscelanea/tipos-de-investigacion>

Castillo-López, M., Romero, E. y Mínguez, R. (2022). El método fenomenológico en investigación educativa: una revisión sistemática. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 18(2), 241-267. <https://doi.org/10.17151/rlee.2023.18.2.11>

Coluccio Leskow, Estefania (2024). Fuerza. Enciclopedia Concepto. Recuperado de: <https://concepto.de/fuerza/>.

Díaz Cevallos, Ana Cristina, Ruiz Villacrés, Hugo Danilo, & Monroy Antón, Antonio Jesús. (2017). Relación del somatotipo y las alteraciones posturales podológicas del arco plantar. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(2), 178-185. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002017000200014&lng=es&tlng=es

Dietrich, M., Klaus, C. y Klaus, L. (2014). *Manual de metodología del entrenamiento deportivo*. Barcelona, España: Paidotribo. Recuperado el 17 de agosto de 2024.

Espínola, Juan Pablo (2022). Método inductivo. Enciclopedia Concepto. Recuperado el 19 de octubre de 2024 de <https://concepto.de/metodo-inductivo/>.

Editorial, Equipo (2021). "Método Deductivo". En: *Significados.com*. Disponible en: <https://www.significados.com/metodo-deductivo/>

Foley. R. (2023). Víctimas de accidentes en Florida que necesitan una sustitución de cadera. Recuperado de: <https://www.floridalegalinfoblog.com/victimas-de-accidentes-en-florida-que-necesitan-una-sustitucion-de-cadera/>

Frigolet, María E., & Gutiérrez-Aguilar, Ruth. (2020). Los colores del tejido adiposo. *Gaceta médica de México*, 156(2), 143-150. Epub 26 de mayo de 2021. <https://doi.org/10.24875/gmm.20005541>

Farías, Gilberto (2024). Investigación no experimental. Enciclopedia Concepto. Recuperado el 19 de octubre de 2024 de <https://concepto.de/investigacion-no-experimental/>.

García Ponce de León, Alexis. (2019). Programa de ejercicios con bandas elásticas de resistencia para el incremento de la velocidad en la carrera home-primera base, con jugadores de béisbol, categoría juvenil de Matanzas. Podio. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física, 14(1), 5-24. Recuperado en 30 de septiembre de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-24522019000100005&lng=es&tlng=es

Guevara Alban, G., Verdesoto Arguello, A., & Castro Molina, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). RECIMUNDO, 4(3), 163-173. doi:10.26820/recimundo/4. (3). julio.2020.163-173. Recuperado de: <http://recimundo.com/index.php/es/article/view/860>

Grecia Guzmán Martínez. (2018). Estudios longitudinales: qué son y cómo funcionan en investigación. Portal Psicología y Mente. <https://psicologiaymente.com/miscelanea/estudios-longitudinales>

Hamui-Sutton, Alicia. (2013). Un acercamiento a los métodos mixtos de investigación en educación médica. Investigación en educación médica, 2(8), 211-216. Recuperado en 21 de octubre de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000400006&lng=es&tlng=es.

Instituto Mexicano de la Juventud (30 de octubre de 2017). ¿Qué es ser joven? Recuperado de: <https://www.gob.mx/imjuve/articulos/que-es-ser-joven#:~:text=El%20concepto%20de%20juventud%2C%20es,ver%20con%20un%20conjunto%20de>

Jaume A. Mirallas Sariola. (1995). Fases de la sesión de entrenamiento. Recuperado el 17 de agosto del 2024 de: https://www.mirallas.org/Judo/EstructuraSesion_cas.pdf

Jiménez. V. (2012). El estudio de caso y su implementación en la investigación. Rev. Int. Investigando. Ciencia. Soc. ISSN (Impresa) 2225-5117. ISSN (En Línea) 2226-4000. vol. 8 n°1, julio 2012. pág. 141-150. Recuperado de : <http://scielo.iics.una.py/pdf/riics/v8n1/v8n1a09.pdf>

Julián Pérez Porto y Ana Gardey. Actualizado el 9 de julio de 2015. Prótesis - Qué es, definición y concepto. Disponible en <https://definicion.de/protesis/>

Julián Pérez Porto y Ana Gardey. Actualizado el 13 de abril de 2023. Sintomatología - Qué es, definición y concepto. Disponible en <https://definicion.de/sintomatologia/>

Julián Pérez Porto y María Merino. Actualizado el 22 de febrero de 2018. Biomecánica - Qué es, definición y concepto. Disponible en <https://definicion.de/biomecanica/>

Lifeder. (2020). Método Sintético: Características, Leyes y Ejemplos. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/metodo-sintetico/>.

Martínez-Valencia, AB, Hernández-Romero, K., Béjar-Gómez, L., & Villagómez-Galindo, M. (2020). Análisis biomecánico de una prótesis de cadera mediante elementos finitos. Revista Mexicana De Ingeniería Biomédica, 41 (2), 53–65. <https://doi.org/10.17488/RMIB.41.2.4>

Mendoza. J. (2024). Prótesis de Cadera. Recuperado de: <https://drjuanmendoza.com/protesis-de-cadera/>

Mejía., H. (2017) LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN EVALUATIVA UNA ALTERNATIVA PARA LA VALORACIÓN DE PROYECTOS. Recuperado de: [https://portal.amelica.org/ameli/journal/394/3941752008/html/index.html#:~:text=Seg%C3%BAAn%20menciona%20Rivas%20\(2010\)%20la,%2C%20actores%2C%20objetivos%20y%20resultados.](https://portal.amelica.org/ameli/journal/394/3941752008/html/index.html#:~:text=Seg%C3%BAAn%20menciona%20Rivas%20(2010)%20la,%2C%20actores%2C%20objetivos%20y%20resultados.)

Nike (7 de enero de 2022). Correr versus ciclismo: ¿cuál es el mejor entrenamiento para mí? Recuperado de: <https://www.nike.com/mx/a/beneficios-running-contra-ciclismo>

Nerea, S. (2014). Fisioterapia en las prótesis de cadera tras una fractura. Disponible en: <https://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/view/1706>

Ocampo, Nina Viviana y Ramírez-Villada, Jhon Fredy. (2018). El efecto de los programas de fuerza muscular sobre la capacidad funcional. Revisión sistemática. Revista de la Facultad de Medicina, 66 (3), 399-410. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v66n3.62336>

Oleas Galeas, Mariana, Barahona, Amparito y Salazar Lugo, Raquel. (2017). Índice de masa corporal y porcentaje de grasa en adultos indígenas ecuatorianos Awá. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 67(1), 42-48. Recuperado en 05 de agosto de 2024, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222017000100006&lng=es&tlng=es

Ortega., A. (2013). Tendencias históricas sobre la fuerza muscular. Recuperado de: [https://www.efdeportes.com/efd180/tendencias-historicas-sobre-la-fuerza-muscular.htm#:~:text=Seg%C3%BAAn%20Kuznetsov%20\(1981\)%20%E2%80%9C%E2%80%A6,movimiento%20de%20ese%20cuerpo%E2%80%A6%E2%80%9D](https://www.efdeportes.com/efd180/tendencias-historicas-sobre-la-fuerza-muscular.htm#:~:text=Seg%C3%BAAn%20Kuznetsov%20(1981)%20%E2%80%9C%E2%80%A6,movimiento%20de%20ese%20cuerpo%E2%80%A6%E2%80%9D)

Ortíz. G. (2014). La entrevista cualitativa o en profundidad. Recuperado de: <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/47795/1/Tema%206%20La%20Entrevista%20Cualitativa%20Grado%202014-15.pdf>

Orellana., M. (2020) Método analítico. Recuperado de: <https://economipedia.com/definiciones/metodo-analitico.html>

Padilla Colón, Carlos J., Sánchez Collado, Pilar, & Cuevas, María José. (2014). Beneficios del entrenamiento de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia. Nutrición Hospitalaria, 29(5), 979-988. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2014.29.5.7313>

Palacios., J. (2023). ¿Qué es la prótesis de cadera? Recuperado de: <https://www.topdoctors.es/diccionario-medico/cirugia-de-protesis-de-cadera#:~:text=tras%20la%20intervenci%C3%B3n-,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20pr%C3%B3tesis%20de%20cadera%20>

Papa., Y. (2023) Como diseñar un buen plan de entrenamiento físico. Disponible en:

[Cómo diseñar un buen plan de entrenamiento físico - Mejor con Salud \(as.com\)](#)

Polar (2020) Zonas de frecuencia cardíaca | Los aspectos básicos. Recuperado de: https://www.polar.com/blog/es/zonas-de-frecuencia-cardiaca-los-aspectos-basicos/?srsltid=AfmBOooWG-LFZGYPCeEgFny2ETadG_dZBgZ4vGjZBYKhxM2EwXQfwbkK

Rodríguez-Rodríguez, E., Perea, J. M., López-Sobaler, A. M., & Ortega, R. M. (2009). Obesity, insulin resistance and increase in adipokines levels: importance of the diet and physical activity. *Nutrición Hospitalaria*, 24(4), 415-421. Recuperado en 25 de enero de 2024, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112009000400004&lng=es&tlng=en.

Roger W. Earle Tilomas R. Baechlc (2008) Manual NSCA. Fundamentos del entrenamiento personal. Recuperado de: file:///C:/Users/ISMAEL/Downloads/manual_National_Strength_and_Conditionin.pdf

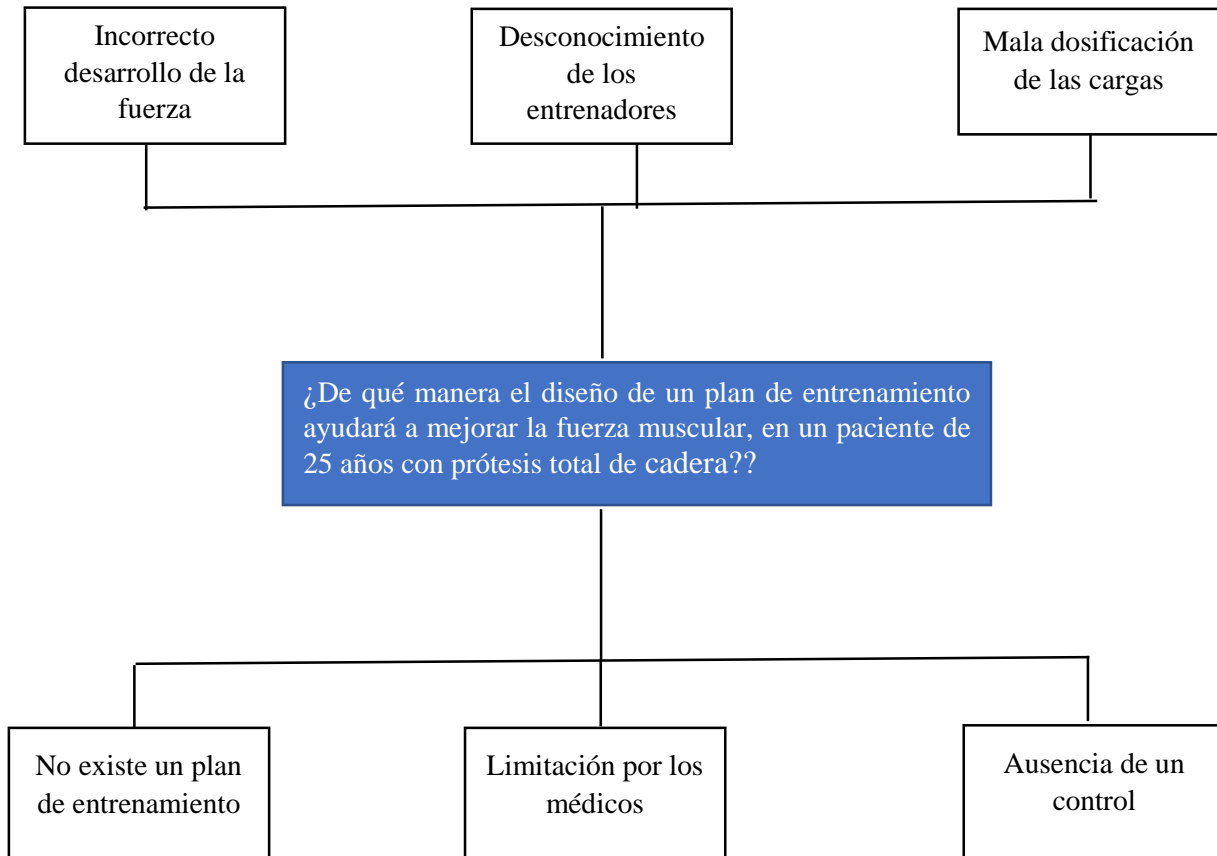
Sebastiani i Obrador Enric M & Gonzales Barragan Carlos A. (2000) CUALIDADES FISICAS. Recuperado de: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=wS4YnCzUW1oC&oi=fnd&pg=PA5&dq=la+importancia+de+trabajar+la+fuerza+antes+que+las+demas+capacidades+fisicas&ots=Tt6eWLkBgS&sig=n2CA25MLJda_DjbB71d5MM26xy4#v=onepage&q&f=false

Sánchez, Isabel A. (2009). Entrenamiento de la fuerza muscular como coadyuvante en la disminución del riesgo cardiovascular: una revisión sistemática. *Revista Colombiana de Cardiología*, 16 (6), 239-248. Recuperado el 29 de julio de 2024, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332009000600003&lng=en&tlng=es.

Siclo (14 de septiembre del 2022) 10 beneficios de la bicicleta fija. Recuperado de: <https://www.siclo.com/blog/10-beneficios-de-la-bicicleta->

ANEXOS

Anexo 1
Arbol de problemas



Anexo 2

Matriz de coherencia

FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL
<p>Tenemos un paciente con prótesis total de cadera el cual cuenta con una atrofia muscular posquirúrgica, el fin del estudio de caso es ayudar a mejorar el estilo de vida a través de un plan de entrenamiento personalizado para el desarrollo y mantenimiento de la fuerza muscular.</p>	<p>Demostrar la incidencia de un plan de entrenamiento personalizado conformado por ejercicios físicos que mejoren la fuerza muscular en el sujeto investigado.</p>
PREGUNTAS DE INVESTIGACION	OBJETIVOS ESPECIFICOS
<p>1) ¿Serían suficientes los ejercicios aplicados a la muestra para el desarrollo de la fuerza muscular?</p> <p>2) ¿Qué otros ejercicios para el desarrollo de la fuerza muscular podrían aplicarse?</p> <p>3) ¿La práctica deportiva en el paciente realmente es limitada por su edad?</p>	<p>1. Realizar una evaluación antropométrica donde se calcule el somatotipo, la masa muscular y la masa adiposa del sujeto investigado, con el objetivo de mirar el desarrollo corporal obtenido con el plan de entrenamiento.</p> <p>2. Evaluar la fuerza que tiene el sujeto con prótesis de cadera mediante en un pre-test y un post-test a base de los Test de Abalakow, CMJ y Squat Jump con el uso de la plataforma de salto como herramienta tecnología, esto con el fin de medir el grado de desarrollo de la fuerza muscular en el sujeto.</p> <p>3. Estudiar los tipos de ejercicios que puede realizar el sujeto investigado, así como su distribución en cuanto al volumen e intensidad de los mismos.</p> <p>4. Diseñar un plan de entrenamiento para mejorar la fuerza muscular en una persona con prótesis de cadera.</p>

Anexo 3
Matriz categorial

Concepto	Categoría	Dimensiones	Indicador
<p>Los planes de entrenamiento son modelos sistematizados, detallados y personalizados que determinan la actividad física correcta y eficiente para cada persona.</p> <p>Papa., Y. (2023)</p>	1.1 Plan de Entrenamiento de fuerza muscular	1.2 Planificación	<i>1.2.1 Mesociclo</i>
			<i>1.2.1.1 Mesociclo entrante o introductorio</i>
			<i>1.2.1.2 Mesociclo básico</i>
			<i>1.2.1.3 Mesociclo básico desarrollados</i>
			<i>1.2.1.4 Mesociclo estabilizador</i>
			<i>1.2.1.5 Mesociclo preparatorio de control</i>
			<i>1.2.1.6 Mesociclo precompetitivo</i>
			<i>1.2.1.7 Mesociclo competitivo</i>
			<i>1.2.1.8 Mesociclos de restablecimientos mantenedor</i>
			<i>1.2.1.9 Mesociclos preparatorios de restablecimiento</i>
			1.2.2 Microciclo
			<i>1.2.2.1 Microciclo ordinario</i>
			<i>1.2.2.2 Microciclo de choque</i>
			<i>1.2.2.3 Microciclo de aproximación</i>
			<i>1.2.2.4 Microciclos competitivos</i>
			<i>1.2.2.5 Microciclos de recuperación</i>
			1.2.3 La Sesión de Entrenamiento
			<i>1.2.3.1 Parte Inicial o calentamiento</i>
			<i>1.2.3.2 Parte Principal o de Trabajo</i>
		<i>1.2.3.3 Parte Final o vuelta a la calma</i>	
		<i>1.3.1 Entrenamiento bicicleta estática</i>	
		<i>1.3.2 Zonas de intensidad</i>	

		1.3 Ejecución	<i>1.3.3 Trabajo de fuerza con bandas elásticas</i>
			<i>1.3.4 Trabajos de fortalecimiento</i>
		1.4 Control	<i>1.4.1 Evaluación antropométrica</i>
			<i>1.4.2 Somatotipo</i>
			<i>1.4.3. Test de plataforma de salto</i>
		1.5 Fuerza	<i>1.5.1 Fuerza muscular</i>
La prótesis de cadera (o artroplastia de cadera) es una cirugía en la cual reemplazamos la articulación desgastada por cualquier motivo (artrosis, artritis reumática displasia, postraumática, necrosis avascular) por una prótesis metálica biocompatible con el cuerpo humano, con la finalidad de aliviar el dolor y la movilidad de la cadera mejorando la calidad de vida de nuestros pacientes. Mendoza J. (2024)	1.6 Prótesis de Cadera	1.7 Biomecánica	<i>1.7.1 Biomecánica deportiva</i>
			<i>1.7.2 Biomecánica de cadera</i>
		1.8 Tipos de prótesis de cadera	<i>1.8.1 Cementadas</i>
			<i>1.8.2. No cementadas</i>
		1.9 Adaptación de la prótesis de cadera	

Anexo 4

Matriz de Operacionalización de variables

Objetivos Especificos	Categorías o Variables	Dimensiones	Indicadores	Técnicas de Investigación
Evaluar antropométricamente	Medidas Antropométricas	Somatotipo	Masa muscular Masa adiposa Masa osea	Test Antropometrico
Medir la Fuerza	Test Plataforma de Salto	Evaluar la fuerza en el tren inferior	Tiempo de Vuelo Maxima Potencia Anaerobica	Test de fuerza
Diseñar y aplicar un plan de entrenamiento	Planificación	Planificación Ejecución Control	Mesociclo Microciclo Sesión de Entrenamiento Trabajo con bandas elasticas Trabajo en la bicicleta estatica Evaluación Antropometrica Test de fuerza	Test

Comparar los resultados	Medidas Antropometricas Test de fuerza en la plataforma de salto	Somatotipo Evaluar la fuerza en el tren inferior	Test iniciales y pos-test.	Test

Tabla 7. Plan de Entrenamiento para el desarrollo de la Fuerza (1 a 6 semanas)

PLAN DE ENTRENAMIENTO PARA EL DESARROLLO DE LA FUERZA												
MICROCICLO	M1		M2		M3		M4		M5		M6	
SESION	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
FECHA	8/1/2024	10/1/2024	15/1/2024	17/1/2024	22/1/2024	24/1/2024	29/1/2024	31/1/2024	5/2/2024	7/2/2024	12/2/2024	14/2/2024
METODO CONTINUO VARIADO												
TIEMPO DE TRABAJO	25 Min.		35 Min.		45 Min.		55 Min.		60 Min.		60 Min.	
ZONA A2 PULSOS 141/152	15 min.	15 min.	20 min.	20 min.	25 min.	25 min.	30 min.	30 min.	30 min.	30 min.	25 min.	25 min.
ZONA A3 PULSOS 152/162	10 min.	10 min.	15 min.	15 min.	20 min.	20 min.	25 min.	25 min.	30 min.	30 min.	35 min.	35 min.
BANDAS ELASTICAS												
MESOCICLO	M1		M2		M3		M4		M5		M6	
SESION	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
FECHA	9/1/2024	11/1/2024	16/1/2024	18/1/2024	23/1/2024	26/1/2024	30/1/2024	1/2/2024	6/2/2024	8/2/2024	13/2/2024	15/2/2024
TIEMPO DE TRABAJO	24'30"		27'30"		30'30"		33'30"		30'30"		27'30"	
ADUCTORES	5(30" seg.) 60"	5(30" seg.) 60"	5(40" seg.) 60"	5(40" seg.) 60"	5(50" seg.) 60"	5(50" seg.) 60"	5(60" seg.) 60"	5(60" seg.) 60"	5(60" seg.) 50"	5(60" seg.) 50"	5(60" seg.) 40"	5(60" seg.) 40"
ISQUIOTIBIALES	4(30 seg.) 60"	4(30 seg.) 60"	4(40 seg.) 60"	4(40 seg.) 60"	4(50 seg.) 60"	4(50 seg.) 60"	4(60 seg.) 60"	4(60 seg.) 60"	4(60 seg.) 50"	4(60 seg.) 50"	4(60 seg.) 40"	4(60 seg.) 40"
CUADRICEPS	4(30 seg.) 60"	4(30 seg.) 60"	4(40 seg.) 60"	4(40 seg.) 60"	4(50 seg.) 60"	4(50 seg.) 60"	4(60 seg.) 60"	4(60 seg.) 60"	4(60 seg.) 50"	4(60 seg.) 50"	4(60 seg.) 40"	4(60 seg.) 40"
GLUTEO	4(30 seg.) 60"	4(30 seg.) 60"	4(40 seg.) 60"	4(40 seg.) 60"	4(50 seg.) 60"	4(50 seg.) 60"	4(60 seg.) 60"	4(60 seg.) 60"	4(60 seg.) 50"	4(60 seg.) 50"	4(60 seg.) 40"	4(60 seg.) 40"

Fuente: Ismael Granda

Tabla 8. Plan de Entrenamiento para el desarrollo de la Fuerza (7 a 12 semanas)

PLAN DE ENTRENAMIENTO PARA EL DESARROLLO DE LA FUERZA												
MICROCICLO	M7		M8		M9		M10		M11		M12	
SESION	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
FECHA	19/2/2024	21/2/2024	26/2/2024	28/2/2024	4/3/2024	6/3/2024	11/3/2024	13/3/2024	18/3/2024	20/3/2024	25/3/2024	27/3/2024
METODO CONTINUO VARIADO												
TIEMPO DE TRABAJO	60 Min.		60 Min.		60 Min.		60 Min.		60 Min.		60 Min.	
ZONA A2 PULSOS 141/152	20 min	20 min	20 min	20 min.	20 min.	20 min.	20 min.	20 min.	20 min.	20 min.	20 min.	20 min.
ZONA A3 PULSOS 152/162	40 min	40 min	40 min.	40 min.	40 min.	40 min.	40 min.	40 min.	40 min.	40 min.	40 min.	40 min.
BANDAS ELASTICAS												
MESOCICLO	M7		M8		M9		M10		M11		M12	
SESION	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
FECHA	20/2/2024	22/2/2024	27/2/2024	29/2/2024	5/3/2024	7/3/2024	12/3/2024	14/3/2024	19/3/2024	21/3/2024	26/2/2024	15/2/2024
TIEMPO DE TRABAJO	27'30"		27'00"		27'00"		27'00"		27'00"		27'30"	
ADUCTORES	5(60" seg.) 40"	5(60" seg.) 40"	5(60" seg.) 35"	5(60" seg.) 35"	5(60" seg.) 30"	5(60" seg.) 30"	5(60" seg.) 30"	5(60" seg.) 30"	5(60" seg.) 30"	5(60" seg.) 30"	5(60" seg.) 30"	5(60" seg.) 30"
ISQUIOTIBIALES	4(60 seg.) 40"	4(60 seg.) 40"	4(60 seg.) 35"	4(60 seg.) 35"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"
CUADRICEPS	4(60 seg.) 40"	4(60 seg.) 40"	4(60 seg.) 35"	4(60 seg.) 35"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"
GLUTEO	4(60 seg.) 40"	4(60 seg.) 40"	4(60 seg.) 35"	4(60 seg.) 35"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"
GLUTEO	4(60 seg.) 40"	4(60 seg.) 40"	4(60 seg.) 35"	4(60 seg.) 35"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"	4(60 seg.) 30"

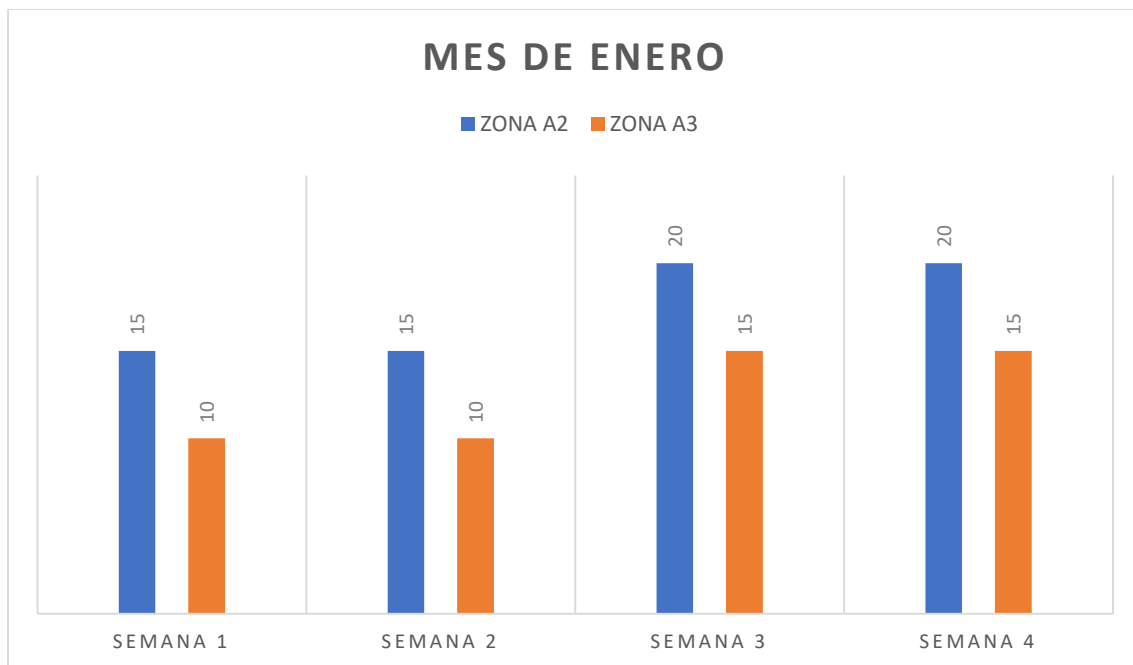
Fuente: Ismael Granda

Tabla 9. Mesociclo 1: Enero. Método continuo variado

PLAN DE ENTRENAMIENTO PARA EL DESARROLLO LA FUERZA MUSCULAR				
SESION	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
FECHA	8/1/2024 al 12/01/2024	15/1/2024 al 19/01/2024	22/1/2024 al 26/01/2024	29/1/2024 al 02/02/2024
DIAS DE TRABAJO	LUNES - MIERCOLES	LUNES - MIERCOLES	LUNES - MIERCOLES	LUNES - MIERCOLES
METODO CONTINUO VARIADO				
T.TRABAJO	25'	25'	35'	35'
BICICLETA ESTATICA				
ZONA A2 PULSOS DE 141/152	15'	15'	20'	20'
ZONA A3 PULSOS DE 152/162	10'	10'	15'	15'

Fuente: Ismael Granda

Ilustración 23. Progresión del entrenamiento por el método continuo variado. Mes de Enero



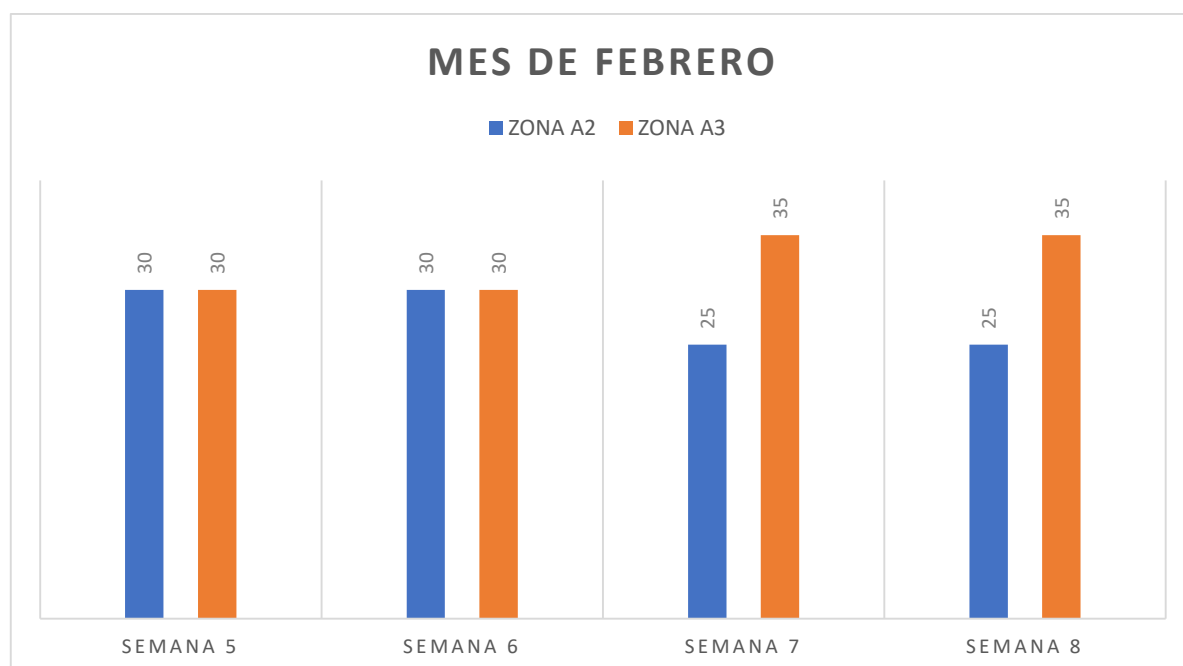
Fuente: Ismael Granda

Tabla 10. Mesociclo 2: Febrero. Método continuo variado

PLAN DE ENTRENAMIENTO PARA EL DESARROLLO LA FUERZA MUSCULAR				
SESION	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
FECHA	5/02/2024 al 09/02/2024	12/02/2024 al 16/02/2024	19/02/2024 al 23/02/2024	26/02/2024 al 01/03/2024
DIAS DE TRABAJO	LUNES - MIERCOLES	LUNES - MIERCOLES	LUNES - MIERCOLES	LUNES - MIERCOLES
METODO CONTINUO VARIADO				
T.TRABAJO	60'	60'	60'	60'
BICICLETA ESTATICA				
ZONA A2 PULSOS DE 141/152	30'	30'	25'	25'
ZONA A3 PULSOS DE 152/162	30'	30'	35'	35'

Fuente: Ismael Granda

Ilustración 24. Progresión del entrenamiento por el método continuo variado. Mes de Febrero



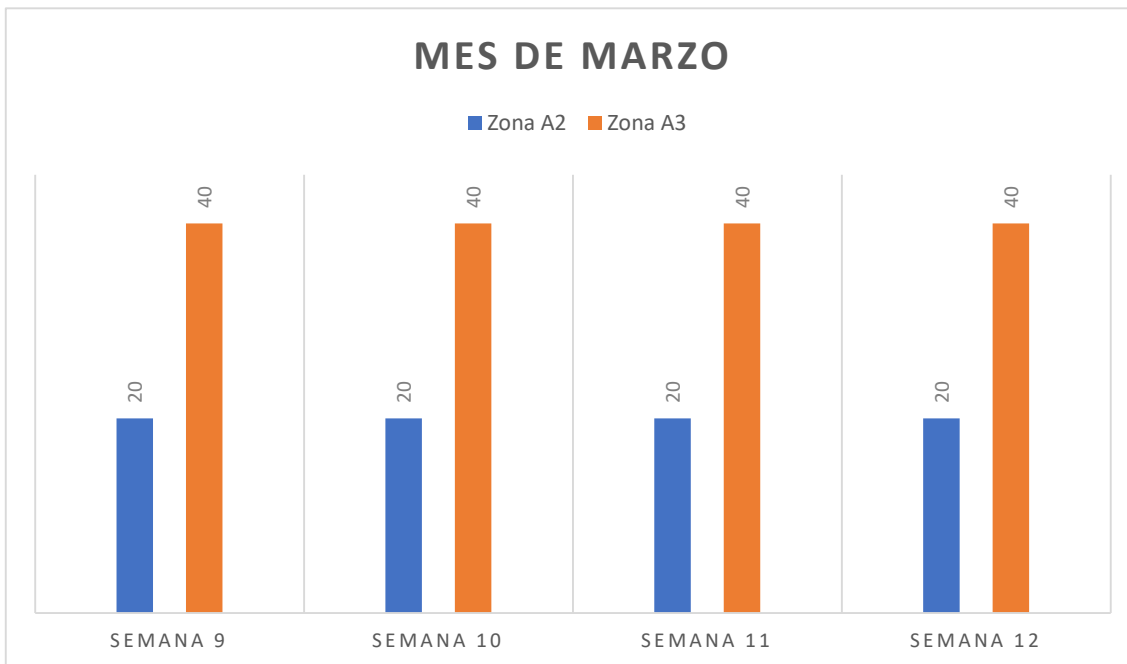
Fuente: Ismael Granda

Tabla 11. Mesociclo 3: Marzo. Método continuo variado

PLAN DE ENTRENAMIENTO PARA EL DESARROLLO LA FUERZA MUSCULAR				
SESION	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12
FECHA	04/03/2024 al 06/03/2024	11/03/2024 al 13/03/2024	18/03/2024 al 20/03/2024	25/03/2024 al 27/03/2024
DIAS DE TRABAJO	LUNES - MIERCOLES	LUNES - MIERCOLES	LUNES - MIERCOLES	LUNES - MIERCOLES
METODO CONTINUO VARIADO				
T.TRABAJO	60'	60'	60'	60'
BICICLETA ESTATICA				
ZONA A2 PULSOS DE 141/152	20'	25'	20'	20'
ZONA A3 PULSOS DE 152/162	40'	40'	40'	40'

Fuente: Ismael Granda

Ilustración 25. Progresión del entrenamiento por el método continuo variado. Mes de marzo



Fuente: Ismael Granda

INDICES CORPORALES

Tabla 12. Composición corporal de los 5 componentes. (Pre-test o Control 1)

Composición Corporal 5 Componentes - Kerr, 1991			
	Porcentaje	Masa Estructural	Masa Real
Masa Muscular	37,18%	32,96 kg	29,71 kg
Masa Adiposa	37,06%	32,85 kg	29,61 kg
Masa Ósea	10,41%	9,23 kg	8,32 kg
Masa Piel	4,46%	3,96 kg	3,57 kg
Masa Residual	10,88%	9,65 kg	8,70 kg
Masa Total	100,00%	88,65 kg	79,90 kg

Fuente: Ismael Granda

Tabla 13. Índices del somatotipo del sujeto. (Pre-test o Control 1)

Somatotipo (Heath-Carter)	
Endomorfia	7,4
Mesomorfia	4,7
Ectomorfia	0,6

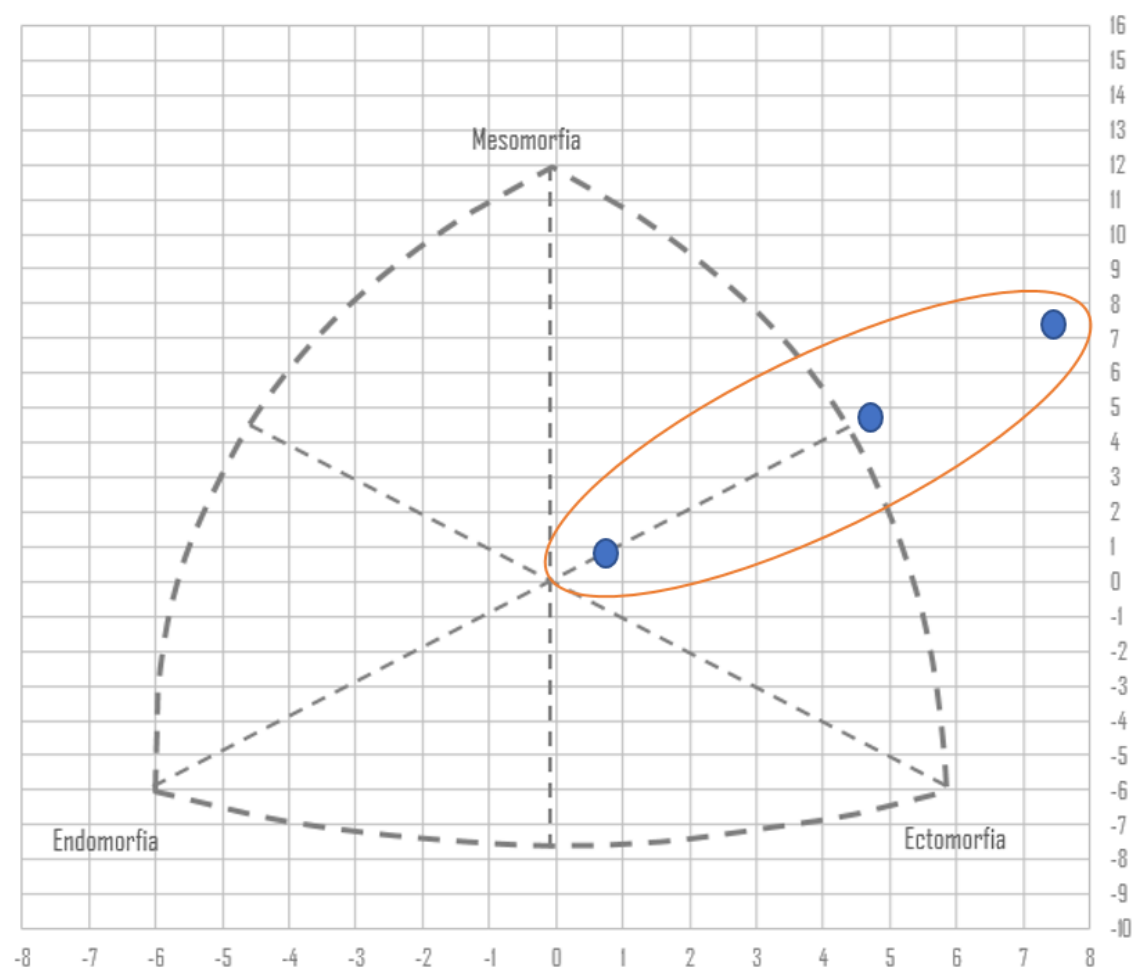
Fuente: Ismael Granda

Tabla 14. IMC – ICC – ICT. (Pre-test o Control 1)

Índice de Masa Corporal (IMC)	27,6 kg/m ²
Índice Cintura/Cadera	0,94
Índice Cintura/Talla	0,55

Fuente: Ismael Granda

Ilustración 26.SOMATOCARTA (CONTROL 1)



Fuente: Ismael Granda

El somatocarta nos indica la representación gráfica de los datos obtenidos para el sujeto investigado, indicándonos el tipo de somatotipo predominante. Este se calculó teniendo en cuenta el índice ponderal, es la estatura expresada en centímetros y el peso en Kg. Cuando el índice ponderal es mayor o igual a 40.65, se multiplica por 0.732 y se le resta 28.58 (reserva calculada del índice ponderal).

Si estuviera el valor del índice ponderal entre 38.25 y 40.75 se multiplica por 0.463 y se le resta 17.63. (Carter 1994).

El paciente cuenta con un somatotipo Endo mesomorfo en el cual se sabe que predomina la masa adiposa ante los demás índices que componen el cuerpo humano, el porcentaje de masa adiposa es de 37,06% de su composición corporal puesto que su nivel de endomorfia es de 7,4. El valor que le

sigue y también es predominante es el de la mesomorfia el cual dio un porcentaje de masa muscular de 37,18% de su composición corporal y un valor de 4,7 y por ultimo pero no menos irrelevante el valor de ectomorfia el cual fue de 0,6.

Tabla 15. Composición corporal de los 5 componentes. (Post-test o Control 2)

Composición Corporal 5 Componentes - Kerr, 1991			
	Porcentaje	Masa Estructural	Masa Real
Masa Muscular	43,90%	35,65 kg	33,01 kg
Masa Adiposa	29,54%	23,99 kg	22,21 kg
Masa Ósea	10,54%	8,56 kg	7,93 kg
Masa Piel	4,75%	3,86 kg	3,57 kg
Masa Residual	11,27%	9,15 kg	8,48 kg
Masa Total	100,00%	81,22 kg	75,20 kg

Fuente: Ismael Granda

Tabla 16. Índices del somatotipo del sujeto. (Post-test o Control 2)

Somatotipo (Heath-Carter)	
Endomorfia	4,9
Mesomorfia	5,6
Ectomorfia	1,4

Fuente: Ismael Granda

Tabla 17. IMC – ICC – ICT. (Post-test o Control 2)

Índice de Masa Corporal (IMC)	24,8 kg/m ²
Índice Cintura/Cadera	0,94
Índice Cintura/Talla	0,54

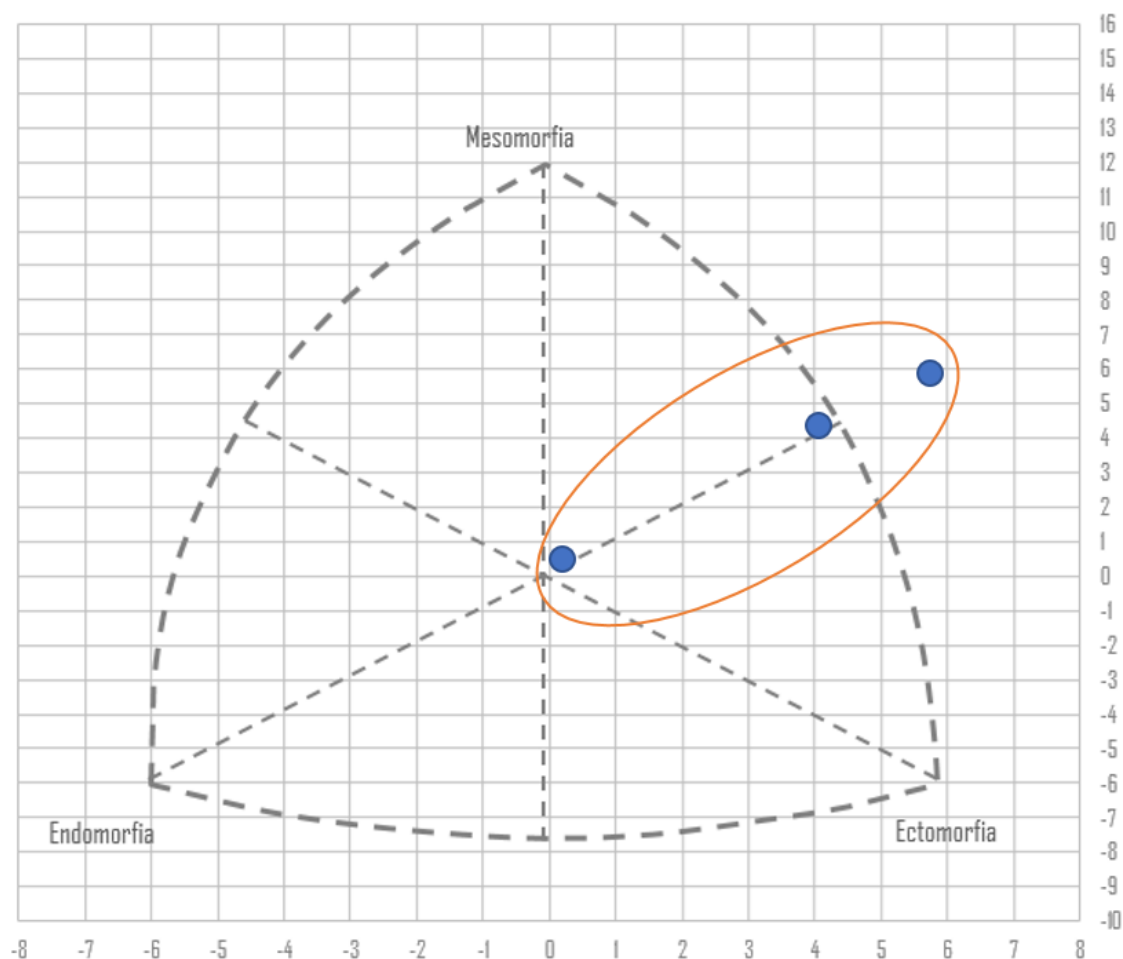
Fuente: Ismael Granda

Es necesario mirar los índices de masa corporal (IMC) para poder entender el grado de mejoraría que ha tenido el sujeto investigado que Oleas Galeas et.al (2017) citando a la (OMS) expone que

Se utilizaron los puntos de corte del IMC establecidos por la OMS que define un IMC < 18,5 con delgadez, entre 18,5 y 24,9 normal, entre 25 y 29,9 con sobrepeso y de 30 a más con obesidad.

Mirando lo citado por el autor que se basa en la fuente de la OMS que es el máximo exponente en salud, podemos decir que, al contar con un índice de 24,8, el sujeto investigado se encuentra en el rango Normal.

Ilustración 27. SOMATOCARTA CONTROL 2



Fuente: Ismael Granda

Instrumentos Utilizados En La Evaluación Antropométrica

PLICOMETRO



Fuente: Ismael Granda

CINTA ANTROPOMETRICA



Fuente: Ismael Granda

ANTROPOMETROS (Huesos largos y cortos)



Fuente: Ismael Granda

SEGMOMETRO



Fuente: Ismael Granda

BANCO ANTROPOMETRICO



Fuente: Ismael Granda

TALLIMETRO



Fuente: Ismael Granda

BASCULA



Fuente: Ismael Granda

Evidencia de la toma de la evaluación antropométrica



Fuente: Ismael Granda



Fuente: Ismael Granda



Fuente: Ismael Granda



Fuente: Ismael Granda

Evidencia de la evaluación en la plataforma de salto



Fuente: Ismael Granda



Fuente: Ismael Granda



Fuente: Ismael Granda



Fuente: Ismael Granda

Ficha de control Evaluación Antropométrica

	Medida	1	2	3
1	Masa Corporal ®	76,6	76,6	
2	Talla ®	170,1	170,1	
3	Talla Sentado ®	79,0	79,0	
4	Envergadura de Brazos ®	173,5	173,5	
5	PL Tríceps ®	12,0	12,0	
6	PL Subescapular ®	22,0	22,0	
7	PL Bíceps ®	5,0	5,0	
8	PL Cresta Iliaca ®	29,0	29,0	
9	PL Supraespinal ®	15,0	15,0	
10	PL Abdominal ®	36,0	36,0	
11	PL Muslo ®	13,0	13,0	
12	PL Pierna ®	9,0	9,0	
13	PR Cabeza	55,2	55,2	
14	PR Cuello	39,0	39,0	
15	PR Brazo Relajado ®	33,4	33,4	
16	PR Brazo Flexionado y Contraído ®	35,0	35,0	
17	PR Antebrazo	27,7	27,7	
18	PR Muñeca	16,9	16,9	
19	PR Tórax	105,3	105,3	
20	PR Cintura ®	92,4	92,4	
21	PR Caderas ®	98,0	98,0	
22	PR Muslo 1cm Glúteo	57,7	57,7	
23	PR Muslo Medio ®	51,7	51,7	
24	PR Pierna ®	35,1	35,1	
25	PR Tobillo	21,4	21,4	
26	L Acromiale-Radiale	32,2	32,2	
27	L Radiale-Styilion	25,8	25,8	
28	L Styilion Medio-Dactylion	18,2	18,2	
29	H Iliospinale	54,5	54,5	
30	H Trochanterion	46,4	46,4	
31	L Trochanterion-Tibiale Laterale	41,7	41,7	
32	H Tibiale Laterale	45,7	45,7	
33	L Pie	26,7	26,7	
34	L Tibiale Mediale-Sphyrion Tibiale	38,7	38,7	
35	D Biacromial	40,7	40,7	
36	D A-P del Abdomen	23,3	23,3	
37	D Biiliocrestal	28,8	28,8	
38	D Transverso del Tórax	30,1	30,1	
39	D A-P del Tórax	22,0	22,0	
40	D Húmero ®	6,8	6,8	
41	D Biestiloideo ®	5,6	5,6	
42	D Fémur ®	9,4	9,4	
43	D Bimalleolar	7,4	7,4	

Ficha de control Test en la plataforma de Salto

Apellido	Nombre	Fecha	Edad	Sexo	Fechanacimiento	E_Salto	Test	E_Peso	E_Tie_Vue	E_Tie_Pis	E_Vel_Ver	E_Altura	E_Pot_Ana_Sal	E_Tra_Mec	E_Alt_Pliom	E_Q
GRANDA	GALO	16/5/2024	26,987	Masculino	21/5/1997	1	Abalakow	75	0,412	2,27	2,02	20,8	153,2	934,38	0	0,18
GRANDA	GALO	16/5/2024	26,987	Masculino	21/5/1997	2	Abalakow	75	0,412	0	2,02	20,8	153,2	934,38	0	0
GRANDA	GALO	16/5/2024	26,987	Masculino	21/5/1997	3	Abalakow	75	0,442	0	2,17	24	176,3	1075,41	0	0
GRANDA	GALO	16/5/2024	26,987	Masculino	21/5/1997	1	CMJ	75	0,397	0	1,95	19,3	142,2	867,58	0	0
GRANDA	GALO	16/5/2024	26,987	Masculino	21/5/1997	2	CMJ	75	0,411	0	2,02	20,7	152,4	929,85	0	0
GRANDA	GALO	16/5/2024	26,987	Masculino	21/5/1997	3	CMJ	75	0,421	0	2,07	21,7	159,9	975,65	0	0
GRANDA	GALO	16/5/2024	26,987	Masculino	21/5/1997	1	Squat Jump	75	0,341	0,644	1,67	14,3	104,9	640,08	0	0,53
GRANDA	GALO	16/5/2024	26,987	Masculino	21/5/1997	2	Squat Jump	75	0,351	2,164	1,72	15,1	111,2	678,18	0	0,16
GRANDA	GALO	16/5/2024	26,987	Masculino	21/5/1997	3	Squat Jump	75	0,373	0	1,83	17,1	125,5	765,85	0	0
Apellido	Nombre	Fecha	Edad	Sexo	Test	Prom T Vuelo	Min T Vuelo	Prom T Piso	PMin T Piso	Altura Prom	Altura Max	Prom Pot Ana	Max Pot Ana	Altura Banco	Prom Ind Q	Max Ind Q
GRANDA	GALO	16/5/2024	26,987	Masculino	Abalakow	0,422	0,412	0,756666667	0	21,86666667	24	160,9	176,3	0	6,00E-02	0,18
GRANDA	GALO	16/5/2024	26,987	Masculino	CMJ	0,409666667	0,397	0	0	20,56666667	21,7	151,5	159,9	0	0	0
GRANDA	GALO	16/5/2024	26,987	Masculino	Squat Jump	0,355	0,341	0,936	0	15,5	17,1	113,8666667	125,5	0	0,229999989	0,53

Validaciones de la Investigación



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA
(FECYT)

CARRERA DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Quien suscribe, MSc.Alicia Marisol Reyes Rivera , con cédula de identidad N° 1713773206 de profesión Docente, con Grado de MSc, en Educación ejerciendo actualmente como DOCENTE, en la Institución "UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE" y antropometrista ISAK 2 debidamente certificada.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento (test antropometricos), a los efectos de su aplicación en el trabajo de investigación " Diseño de un plan de entrenamiento para mejorar la fuerza muscular, en un paciente de 25 años con prótesis total de cadera."

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				X
Amplitud de Contenido				X
Redaccion de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X


 MSc. Alicia Reyes



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA
(FECYT)

CARRERA DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

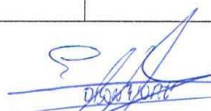
Quien suscribe, MSc.Edison Marcos Flores Bosmediano , con cédula de identidad N° 1003431986 de profesión Docente, con Grado de MSc, en Educación ejerciendo actualmente como Director del Instituto de Educación Física, en la Institución "UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE"

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento (test de fuerza en la plataforma de salto), a los efectos de su aplicación en el trabajo de investigación

" Diseño de un plan de entrenamiento para mejorar la fuerza muscular, en un paciente de 25 años con prótesis total de cadera."

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				X
Amplitud de Contenido				X
Redaccion de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X


 MSc. Edison Flores





UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA
(FECYT)

CARRERA DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Quien suscribe, MSc. Álvaro Fabián Yépez Calderón, con cédula de identidad N°1001594603 de profesión Docente, con Grado de MSc, en Educación ejerciendo actualmente como DOCENTE, en la Institución "UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE".

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el plan de entrenamiento (fuerza muscular), a los efectos de su aplicación en el trabajo de investigación:

" Diseño de un plan de entrenamiento para mejorar la fuerza muscular, en un paciente de 25 años con prótesis total de cadera."

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				X
Amplitud de Contenido				X
Redaccion de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X


 MSc. Fabián Yépez



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA
(FECYT)

CARRERA DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

CERTIFICACIÓN

Quien suscribe, MSc. Vicente Yandún Yalamá, con cédula de identidad N° 1001684685 de profesión Docente, con Grado de MSc, en Educación ejerciendo actualmente como COORDINADOR y DOCENTE de la carrera de Entrenamiento Deportivo, en la Institución "UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE"

Por medio de la presente me permito certificar que el señor Ismael Granda aplico los tests (test de fuerza en la plataforma de salto y test antropométricos), al señor Galo Granda en las instalaciones del Instituto de Educación Física de la "Universidad Técnica del Norte" los resultados de la investigación fueron utilizados para presentar el informe final del estudio de caso con fines de su graduación.

Certifico en honor a la verdad, y el interesado puede hacer uso de la certificación como él lo crea oportuno.


MSc. Vicente Yandún



Identificación y certificado del Turnitin



Identificación de reporte de similitud: oid:21463:402559899

NOMBRE DEL TRABAJO

Diseño de un plan de entrenamiento para mejorar la fuerza muscular, en un paciente de 25 años con pr

AUTOR

Edwin Ismael Granda Dávila

RECUENTO DE PALABRAS

25078 Words

RECUENTO DE CARACTERES

131493 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

129 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

20.7MB

FECHA DE ENTREGA

Nov 6, 2024 11:59 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Nov 6, 2024 12:01 PM GMT-5

● 2% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 2% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 1% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

REPÚBLICA DEL ECUADOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE EDUCACION CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO



CERTIFICADO DE COINCIDENCIA TURNITIN

Una vez analizado el tema de Trabajo de integración curricular titulado: “DISEÑO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO PARA MEJORAR LA FUERZA MUSCULAR EN UN PACIENTE DE 25 AÑOS CON PROTESIS TOTAL DE CADERA”, del señor: Granda Dávila Edwin Ismael de la carrera de ENTRENAMIENTO DEPORTIVO se determinó que existe un 2% de similitudes en sus contenidos, lo que está dentro del porcentaje aceptable reglamentario y por lo cual certifico que es procedente y aceptable para continuar con el proceso de titulación.

Ibarra, 6 de noviembre del 2024

Atentamente,
“CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO”

Msc. Vicente Yandún
Director