



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN FÍSICA



**RESISTENCIA A LA FUERZA CON TEST DE BURPEE EN
ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
SECUNDARIA SCHOOL INTERNATIONAL INNOVA**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. LIZ MAGNOLIA GUTIERREZ HUARACCALLO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

LICENCIADA EN EDUCACIÓN FÍSICA

PUNO – PERÚ

2024



Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR
RESISTENCIA A LA FUERZA CON TEST D E BURPEE EN ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA SCHOOL INTERNATIONAL INNOVA	LIZ MAGNOLIA GUTIERREZ HUARACCA LLO

RECuento DE PALABRAS
12312 Words

RECuento DE CARACTERES
67305 Characters

RECuento DE PÁGINAS
69 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO
2.6MB

FECHA DE ENTREGA
Nov 11, 2024 6:10 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME
Nov 11, 2024 6:11 PM GMT-5

● 6% de similitud general

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

- 6% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)



Firmado digitalmente por VILLAMAR
BARRIGUA Miguel Oscar FAU
20145496170 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 11.11.2024 22:03:53 -05:00



Firmado digitalmente por FLORES
PAREDES Alcides FAU 20145496170
soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 12.11.2024 07:36:48 -05:00

[Resumen](#)



DEDICATORIA

Dedico esta tesis al Creador del universo y de las personas que más amo en la vida: Dios, autor de todo conocimiento y sabiduría. Gracias por tu bondad y misericordia infinita, por guiarme en este camino y por darme la capacidad y el conocimiento para completarla. Que este trabajo sea una ofrenda a tu gloria y un testimonio de tu amor y providencia en mi vida.

A ti, amado Padre, a quien le debo todo en la vida. Tu guía, apoyo y sabiduría han sido fundamentales en mi crecimiento personal y profesional. Gracias por ser un ejemplo de fortaleza, constancia y perseverancia.

A ti, madre mía, por todos tus consejos, tu amor inmenso y tu dedicación incansable. Has sido mi roca, mi confidente y mi fuente de inspiración. Gracias por creer en mí y apoyarme en cada paso del camino.

A mis hermanos, por estar siempre presentes en mi vida y ser un apoyo constante para mí. Su amor, risas, recuerdos y momentos compartidos me han llenado de alegría y fortaleza.

Liz Magnolia Gutiérrez Huaracallo



AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a Dios.

A mis padres: Gracias por su apoyo y sacrificio. Su dedicación y esfuerzo han sido fundamentales en mi crecimiento profesional. Los amo y agradezco todo lo que han hecho por mí.

A ustedes, hermanos: Gracias por su apoyo y comprensión. Su presencia en mi vida ha sido un regalo invaluable, y su motivación me ha ayudado a seguir adelante en momentos difíciles.

A mis docentes: Su enseñanza ha sido esencial en mi formación profesional. Estoy agradecida por ayudarme a alcanzar mis metas.

A mi universidad: Mi eterna gratitud por brindarme una educación de calidad, una experiencia académica enriquecedora y oportunidades de crecimiento personal y profesional. Agradezco a todos los miembros de la comunidad universitaria por su apoyo, guía y motivación. Ha sido un privilegio y un honor ser parte de esta institución y aprender de los mejores. ¡Muchas gracias!

Liz Magnolia Gutiérrez Huaracallo



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
ACRÓNIMOS	
RESUMEN	12
ABSTRACT.....	13
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.2.1. Problema general.....	16
1.2.2. Problemas específicos.....	16
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	17
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	18
1.4.1. Objetivo general.....	18
1.4.2. Objetivos específicos.....	18
CAPÍTULO II	
REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1. ANTECEDENTES	19
2.2. MARCO TEÓRICO.....	22



2.2.1.	Resistencia a la fuerza	22
2.2.2.	Fisiología de la resistencia a la fuerza.....	23
2.2.3.	Test de Burpee.....	24
2.2.4.	Resistencia a la fuerza según sexo.....	25
2.2.5.	Resistencia a la fuerza según índice de masa corporal.....	25
2.2.6.	Impacto del IMC en la resistencia a la fuerza.....	25
2.2.7.	Tipos o modalidad del test de burpee	26
2.2.8.	Variantes del Burpee	26
2.2.8.1.	Burpee clásico	26
2.2.8.2.	Half Burpee	26
2.2.8.3.	Burpee con dominada.....	27
2.2.8.4.	Burpee con peso	27
2.2.9.	Aplicaciones y beneficios	28
2.2.10.	Índice de masa corporal (IMC).....	28
2.2.11.	Clasificación del IMC.....	28
2.3.	MARCO CONCEPTUAL.....	29

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO	30
3.2.	PERIODO DE DURACIÓN DEL ESTUDIO.....	30
3.3.	PROCEDENCIA DEL MATERIAL UTILIZADO	30
3.3.1.	Validez del Test de Burpee.....	30
3.3.2.	Confiabilidad del Test de Burpee.....	31
3.3.3.	Diseño metodológico.....	32
3.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO	32



3.5. DISEÑO ESTADÍSTICO	33
3.6. PROCEDIMIENTO	33
3.7. VARIABLES	35
3.8. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	36
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. RESULTADOS	37
4.1.1. Resultados del objetivo general	37
4.1.2. Resultados del objetivo específico 1	39
4.1.3. Resultados del objetivo específico 2	41
4.1.4. Resultados del objetivo específico 3	45
4.2. DISCUSIÓN	47
V. CONCLUSIONES	48
VI. RECOMENDACIONES	50
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXOS	59

ÁREA: Ciencias del deporte.

TEMA: Resistencia a la fuerza con test de Burpee en estudiantes de la Institución
Educativa Secundaria School International Innova.

FECHA DE SUSTENTACION: 19 de noviembre del 2024



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Confiabilidad del instrumento.....	31
Tabla 2 Estadísticos descriptivos	31
Tabla 3 Población y muestra de estudio.....	32
Tabla 4 Operacionalización de variable.....	35
Tabla 5 Niveles de resistencia a la fuerza según sexo	40
Tabla 6 Categoría de estado de peso según IMC según sexo	42
Tabla 7 Resistencia a la fuerza según categoría de estado de peso en función al IMC	43
Tabla 8 Estadísticos descriptivos de estudiantes de la IES School International Innova en mujeres	45
Tabla 9 Estadísticos descriptivos de estudiantes de la IES School International Innova en varones	45



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Nivel de resistencia a la fuerza con test de Burppe.	37
Figura 2 Categoría de estado de peso según IMC.	41



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1 Ficha de recolección de datos.....	60
ANEXO 2 Test de Burpee	61
ANEXO 3 Base de datos	63
ANEXO 4 Test de Burpee modificado por (Chandana & Hapuarachchi, 2021).	65
ANEXO 5 Constancia de ejecución expedida por la I.E.....	67
ANEXO 6 Declaración jurada de autenticidad de tesis.....	68
ANEXO 7 Autorización para el depósito de tesis al repositorio institucional	69



ACRÓNIMOS

UNA:	Universidad Nacional del Altiplano
EPEF:	Escuela Profesional de Educación Física
MINEDU:	Ministerio de Educación
UGEL:	Unidad de Gestión Educativa Local
DREP:	Dirección Regional de Educación de Puno



RESUMEN

La fuerza y la resistencia cardiorrespiratoria son elementos fundamentales de condición física que contribuyen a tener un buen estado de salud, el presente estudio correspondió al enfoque cuantitativo, con diseño diagnóstico descriptivo, tuvo como objetivo diagnosticar el nivel de resistencia a la fuerza con test de Burpee en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria School International Innova. La muestra seleccionada fue de tipo no probabilística e intencionada, corresponde a 77 estudiantes de 1ro a 5to grado de secundaria. Para medir la resistencia a la fuerza se utilizó la prueba o test de Burpee en 30 segundos, además se controló la frecuencia cardiaca antes y después de la prueba; para comparar y analizar los resultados se evaluó peso y estatura, con los cuales se obtuvo índice de masa corporal. En los resultados, la ejecución de la prueba Burpee indica que el 49% de estudiantes se ubican en el nivel bajo, el 43% se encuentran en el nivel medio y un 8% se ubicaron en el nivel alto; según sexo, se observó la supremacía de las mujeres sobre los hombres, en el nivel bajo el 60.5% de hombres y el 34% de mujeres; en el nivel medio las mujeres superaron a los hombres con un 51.7% frente a un 36% y en el nivel alto las mujeres concentran el 13.8% frente a un reducido 2,6% de hombres. Con respecto a resultados de índice de masa corporal, expresados en estado de peso y resistencia a la fuerza, en el nivel bajo encontramos la mayor frecuencia de estudiantes con peso saludable; finalmente se observaron frecuencias cardiacas normales en reposo, y después del ejercicio. Se concluye el estudio afirmando que el nivel de resistencia a la fuerza con test de Burpee en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria School International Innova es de tendencia regular a deficiente, el mayor porcentaje de estudiantes ejecutaron menos repeticiones.

Palabras Clave: Actividad física, Adolescentes, Fuerza, Resistencia, Test de Burpee.



ABSTRACT

Strength and cardiorespiratory endurance are fundamental elements of physical condition that contribute to a good state of health. The present study corresponds to the quantitative approach, with a descriptive diagnostic design, and its objective is to diagnose the level of strength endurance with the Burpee test in students of the Secondary Educational Institution School International Innova. The selected sample is non-probabilistic and intentional, it corresponds to 77 students from 1st to 5th grade of secondary school. To measure the resistance to strength, the Burpee test in 30 seconds was used, in addition, the heart rate was controlled before and after the test; to compare and analyze the results, weight and height were evaluated, with which the body mass index was obtained. In the results, the execution of the Burpee test indicates that 49% of students are located in the low level, 43% are in the medium level and 8% were located in the high level; according to sex, the supremacy of women over men was observed, in the low level 60.5% of men and 34% of women; in the medium level women surpassed men with 51.7% compared to 36% and in the high level women concentrate 13.8% compared to a reduced 2.6% of men. With respect to body mass index results, expressed in weight status and strength resistance, at the low level we found the highest frequency of students with healthy weight; finally, normal heart rates were observed at rest and after exercise. The study concludes by affirming that the level of resistance to strength with Burpee test in students of the Institución Educativa Secundaria School International Innova is of regular to deficient tendency, the highest percentage of students executed fewer repetitions.

Keywords: Strength endurance, teenagers, Burpee.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La prueba de Burpee es un ejercicio que involucra múltiples grupos musculares y sistemas fisiológicos, proporcionando una evaluación integral de la condición física. Específicamente, mide la resistencia cardiovascular ya que el componente aeróbico del Burpee desafía la capacidad cardiovascular; la resistencia muscular, porque La combinación de movimientos trabaja varios grupos musculares, incluyendo piernas, brazos, y core; la coordinación y agilidad, la secuencia de movimientos rápidos y variados requiere coordinación y agilidad; El Burpee es un ejercicio simple y no requiere equipamiento especializado, lo que lo hace económico: No hay necesidad de comprar equipos caros, lo cual es ideal para escuelas con recursos limitados. A todo esto, se suma su fácil administración ya que puede ser realizado en prácticamente cualquier entorno, desde gimnasios hasta patios escolares, facilitando su implementación en estudios a gran escala (Verma & Kaur, 2021). Como base para programas de intervención, el Burpee como test diagnóstico permite identificar necesidades específicas y diseñar programas de intervención personalizados.

Esto es fundamental para desarrollar programas de acondicionamiento físico personalizados basados en los resultados de la prueba, se pueden diseñar programas específicos para mejorar la resistencia y la fuerza; monitorear el progreso y la efectividad, la repetición periódica del test permite evaluar el progreso de los individuos y ajustar los programas de intervención según sea necesario. En resumen, investigar la resistencia a la fuerza mediante la prueba de Burpee como test diagnóstico es una estrategia efectiva, económica y accesible para evaluar la condición física general, identificar riesgos de salud, personalizar intervenciones y promover hábitos saludables entre adolescentes.



1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La adolescencia está caracterizada por cambios intensos y termina con el cese del desarrollo bio-psicosocial, los cambios más importantes están referidos al desarrollo de características secundarias, maduración final de glándulas suprarrenales y gónadas, alcance total de masa ósea, masa grasa y muscular (Hidalgo & González-Fierro, 2014). En consecuencia, el ejercicio físico es un componente relevante para mantener una vida saludable; actividad física y salud restan la posibilidad de sufrir diabetes tipo 2 y enfermedades del corazón. Sin embargo, la evidencia científica existente demuestra que bajos niveles de actividad física se relacionan con el aumento de la obesidad, lamentablemente el tiempo que el joven le dedicaba a la actividad física fue reemplazado por tiempo de vida sedentaria hacia la adultez (García-Merino et al., 2022).

El desarrollo y evaluación de la fuerza juega un papel trascendental en la salud del adolescente; la resistencia muscular está limitada por el sistema cardiovascular respiratorio y está determinada por la resistencia general, la fuerza específica, la capacidad anaeróbica y por la calidad de la coordinación neuromuscular (Weineck, 2005). El problema se plantea en razón que recientes estudios han evidenciado relación inversa entre la fuerza muscular global con muerte por diversas causas y desarrollo de varias enfermedades crónicas desde la infancia hasta la adultez, está consistentemente documentado que el ejercicio de resistencia, que incrementa la fuerza y significativamente la masa muscular, optimiza notoriamente el control de los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares, minimiza el riesgo de mortandad por todas las causas y la mortalidad cardiovascular (Lopez-Jaramillo et al., 2023). Existen estudios diversos que presentan resultados de evaluación de capacidades físicas condicionales o autopercepciones de actividad física que realizan los sujetos investigados, pero lamentablemente no alcanzan el diagnóstico o análisis de capacidades físicas específicas



como la resistencia a la fuerza en forma global con participación de todos los paquetes musculares, además de implicar el sistema anaeróbico. En nuestro contexto puneño se observa que desde la educación física se es indiferente al desarrollo y/o estimulación de esta capacidad denominada resistencia a la fuerza en los adolescentes, además del nulo interés por parte de los profesores y las pocas investigaciones que existen acerca del tema. Por lo tanto, con el presente estudio pretendemos diagnosticar la resistencia a la fuerza en estudiantes adolescentes, aplicando el test Burpee modificado en 30 segundos, con flexiones de brazos y salto vertical. Esto nos permitirá el análisis según sexo, edad e indicadores antropométricos de peso y talla, e índice de masa corporal.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

- ¿Cuál es el nivel de resistencia a la fuerza con test de Burpee en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria School International Innova?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo son los niveles de resistencia a la fuerza según sexo en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria School International Innova?
- ¿Cómo es la resistencia a la fuerza según índice de masa corporal en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria School International Innova?
- ¿Cómo es la frecuencia cardiaca antes y después de la aplicación del test Burpee en 30 segundos, en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria School International Innova?



1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La justificación teórica se centra en la contribución del estudio al campo del conocimiento relacionado con la educación física y la resistencia física. Este estudio busca llenar vacíos en la literatura existente sobre la relación entre la resistencia a la fuerza y la salud física de los estudiantes, aportando nuevos conceptos y enfoques que pueden enriquecer la comprensión de cómo el ejercicio físico, específicamente el test de burpee, impacta en el desarrollo físico y académico de los adolescentes.

Desde una perspectiva práctica, el estudio tiene como objetivo proporcionar herramientas y estrategias que los educadores pueden utilizar para mejorar la condición física de los estudiantes. Al identificar la eficacia del test de burpee como un método de evaluación de la resistencia a la fuerza, se espera que los resultados puedan ser aplicados en la planificación de programas de entrenamiento físico en el contexto escolar, contribuyendo así a la mejora del rendimiento físico y, potencialmente, del rendimiento académico de los estudiantes.

La justificación metodológica se refiere a la implementación de un enfoque innovador en la evaluación de la resistencia a la fuerza. El uso del test de burpee como herramienta de medición no solo es relevante, sino que también puede establecer un nuevo estándar en la metodología de evaluación en el ámbito educativo. Este estudio propone una forma sistemática de recolectar y analizar datos sobre la capacidad física de los estudiantes, lo que podría llevar a la creación de nuevos instrumentos de medición y evaluación en la educación física.

Finalmente, la relevancia social del estudio radica en su potencial para impactar positivamente en la salud y bienestar de los estudiantes. Al fomentar la actividad física y proporcionar un marco para evaluar la resistencia a la fuerza, este estudio puede contribuir



a la promoción de estilos de vida saludables entre los jóvenes. Los resultados podrían beneficiar no solo a los estudiantes, sino también a la comunidad educativa en general, al crear conciencia sobre la importancia de la actividad física y su relación con el rendimiento académico y la salud integral.

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo general

- Determinar niveles de resistencia a la fuerza con test de Burpee en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria School International Innova.

1.4.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar niveles de resistencia a la fuerza con test Burpee, según sexo en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria School International Innova.
- Analizar la resistencia a la fuerza con test Burpee, según índice de masa corporal en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria School International Innova.
- Evaluar frecuencia cardíaca antes y después de la aplicación del test Burpee en 30 segundos, según sexo, en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria School International Innova.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

Polevoy, (2022) analizó la influencia del ejercicio Burpee en la resistencia y estabilidad de la atención en 52 adolescentes rusos de 15 y 16 años. La resistencia se evaluó con la prueba de 2000, la estabilidad de atención se evaluó con la prueba Bourdon test. En los resultados se observó que los indicadores del grupo de control y experimental, mejoraron en ambas pruebas. Concluyen afirmando que el ejercicio Burpee en las sesiones de educación física, optimiza sustancialmente la resistencia y estabilidad de la atención.

Salanggang et al., (2023) investigaron la prevalencia del estado ponderal y la resistencia a la fuerza en adolescentes de 18 a 20 años. Evaluaron el índice de masa corporal y la prueba Burpee, La prueba del IMC evidenció que mayor porcentaje de damas con peso normal en comparación con los varones, así también la prueba de Burpee demostró que las mujeres presentaban mejor resistencia a la fuerza que los hombres. Los autores sugieren de prevenir la obesidad en las escuelas practicando actividad física.

Hendker & Eils, (2021) Aplicaron programa de ejercicios intensos basado en el entrenamiento funcional al aire libre por intervalos durante 8 semanas, para optimizar la condición física de 81 participantes, los resultados demostraron aumentos significativos con el grupo experimental en ejercicios funcionales y de fuerza, sentadillas, Burpee, puente; este programa podría ser aplicado a personas de diferentes niveles de entrenamiento.



Boryśławski et al., (2020) evaluaron relación entre indicadores antropométricos y habilidades motrices en 359 estudiantes universitarios de 19 y 22 años. Analizaron correlaciones entre peso corporal, estatura, índice de masa corporal y grados de aptitud física en torno a la disminución progresiva de la potencia en minutos seguidos del test de Burpee durante 3 minutos. Las correlaciones fueron estadísticamente significativas, menos la estatura. En hombres y mujeres, los valores más bajos se observaron en el primer minuto de Burpee, y fueron notoriamente superiores en el segundo minuto. Concluyen aseverando que en la mayoría de variables estudiadas, sólo los niveles de aptitud física influyen significativamente en la resistencia a la fuerza de damas y varones moderadamente activos físicamente en el tercer minuto de Burpee.

Podstawski, et al., (2019) desarrollaron normas para evaluar la resistencia a la fuerza utilizando el test Burpee en 3 minutos, cotejaron resultados de 3862 hombres y mujeres de Polonia, Gran Bretaña, Hungría, Serbia; con edades que oscilan de 18 a 25 años. En los resultados los hombres completaron 56,69 ciclos/3 min y las mujeres 48,84/3 min de media. Un hombre completó 82 burpees, y la mejor mujer realizó 73. Los autores sugieren medición de resistencia a la fuerza y su respectiva normalización en otros países con diferentes grupos de edades.

Podstawski, et al., (2019) evaluaron relación entre resistencia a la fuerza, indicadores antropométricos, composición corporal y parámetros fisiológicos en 96 personas, con estados bajos o regulares de actividad física que ejecutan ejercicio intenso. El nivel de actividad física se evaluó previamente con el cuestionario Internacional de Actividad Física, los indicadores fisiológicos se midieron con un pulsómetro, la resistencia a la fuerza se evaluó con test de Burpee en 3 minutos. En sus resultados señalan que los indicadores fisiológicos se correlacionaron significativamente con el esfuerzo



físico máximo. Los aspectos somáticos y la composición corporal se correlacionan con la resistencia a la fuerza en mujeres y hombres 18 a 29 años.

Chandana & Hapuarachchi, (2021) evaluaron capacidades físicas y coordinativas biomecánicas en 383 hombres y 327 mujeres jóvenes de Lanka. Las baterías de las pruebas utilizadas se elaboraron respetando características contextuales y orgánicas de las personas, en consecuencia, el test Burpee se aplicó modificado en 30 segundos con flexión y salto vertical. Los resultados obtenidos señalan que la media de Burpees de hombres es 9 con desviación estándar 3,4 y en mujeres es 6 con desviación estándar 2,5). Así también afirman que el ejercicio de Burpee es medible utilizando el modelo biomecánico ($0,6389^{\circ}H^{\circ}$ y $0,6310H$) en cualquier circunstancia.

Verma & Kaur, (2021) validaron la capacidad de la prueba de Burpee para medir la resistencia de la fuerza de todo el cuerpo que fue correlacionada con la plancha del antebrazo y el salto vertical y evaluar la posibilidad predictiva de la plancha del antebrazo y el salto vertical para predecir el salto de Burpee, La muestra estuvo representada por 52 estudiantes de 19.62 años promedio, que entrenaron durante los 5 últimos meses. En los resultados se observa fuerte correlación de la prueba Burpee en 3 minutos con plancha de antebrazo y salto vertical, además se observó una alta posibilidad predictiva de plancha y salto.

Borges et al., (2021) comprobaron los efectos de un programa de entrenamiento basado en intervalos con intensidad alta de 15 días de duración en el rendimiento físico de 13 jugadoras de rugby de 13 años de edad, a quienes se les evaluó antes y después del programa con el test de burpees en 3 minutos, 1 minuto de abdominales, flexiones máximas y sentadillas durante 1 minuto. En los resultados observaron notable mejoras en burpees, pre test: 54,15 y pos test: 63,15, así mismo se evidenciaron actitudes positivas



al programa experimental. Por lo tanto, concluyen afirmando que el programa de entrenamiento basado en intervalos con intensidad alta mejoró el rendimiento físico en las atletas femeninas durante la pandemia de COVID-19, recomendado como una estrategia eficiente en período de cuarentena.

Huerta et al., (2020) validaron y dieron confiabilidad a un test muscular Fitness que permite evaluar la fuerza-resistencia en 489 jóvenes sanos, así también crearon escalas cualitativas con propuesta evaluativa en diferentes niveles. El test incluye pruebas Burpess, abdominales, sentadillas profundas y flexiones con micro pausa de 10 segundos de recuperación. En 77 participantes se administró el re test, la validez se observó con la frecuencia cardiaca final. En resultados los participantes realizaron 91,7 repeticiones con una frecuencia cardiaca de 172,7, concluyen afirmando que el test muscular fitness es válido y confiable, sus escalas cualitativas posibilitan determinar nivel de fuerza-resistencia.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Resistencia a la fuerza

El concepto de resistencia a la fuerza, tiene importancia en la práctica deportiva intensa y las estrategias para desarrollarla. Asakawa & Sakamoto (2019), indican que es la capacidad física de mantener la fuerza de manera constante durante un gesto deportivo específico es crucial en muchos deportes, incluida la escalada deportiva. Esta habilidad es determinante para el rendimiento y éxito en dichas actividades. Por otra parte, la capacidad física de los músculos para sostener contracciones repetitivas o mantener una contracción durante un periodo prolongado de tiempo. El desarrollo de la capacidad física de la fuerza



resistencia permitirá que se mejore la composición corporal y crear un estilo de vida saludable (Martínez y Correa, 2022).

La resistencia a la fuerza se define como la capacidad del sistema neuromuscular para mantener una producción de fuerza cercana al máximo durante un período de tiempo prolongado. En otras palabras, es la habilidad de los músculos para sostener contracciones repetitivas o mantener una contracción durante un tiempo considerable (Martínez y Correa, 2022). Según Sánchez (2009), la fuerza muscular es una cualidad física fundamental para el desempeño de las actividades cotidianas del ser humano. Los estudios han demostrado que el entrenamiento de la fuerza muscular contribuye a la reducción de factores de riesgo cardiovascular. Aunque estos beneficios se manifiestan de manera más gradual en comparación con el entrenamiento aeróbico, son igualmente significativos y favorables. En aspecto hormonal como en todas las funciones orgánicas, el sistema endocrino participa también en el desarrollo de la fuerza muscular, pero en este caso la participación es muy importante (Vinuesa & Vinuesa, 2016, p. 301).

2.2.2. Fisiología de la resistencia a la fuerza

El entrenamiento para mejorar la resistencia a la fuerza implica trabajar con cargas ligeras a moderadas y altos volúmenes de repeticiones. Este tipo de entrenamiento mejora la eficiencia de las fibras musculares tipo I (lentas) y la capacidad del sistema cardiovascular para suministrar oxígeno y nutrientes a los músculos (González, 2020; Izquierdo, 2006; Naclerio Ayllón, 2004). El entrenamiento de resistencia a la fuerza induce una serie de adaptaciones fisiológicas que mejoran la capacidad del cuerpo para mantener contracciones



musculares durante períodos prolongados. Estas adaptaciones incluyen el aumento de la capilaridad muscular, la hipertrofia de las fibras tipo I, la mejora de la eficiencia mitocondrial y el aumento de la densidad mitocondrial. Además, el entrenamiento de resistencia a la fuerza también mejora la capacidad aeróbica del sistema cardiovascular, lo que contribuye a retrasar la aparición de la fatiga muscular.

2.2.3. Test de Burpee

El test de Burpee, creado por Royal H. Burpee en la década de 1930 como un ejercicio sencillo pero intenso, se convirtió en una herramienta de evaluación física para el ejército estadounidense durante la Segunda Guerra Mundial. Se inventó un movimiento de cuatro cargas sin un nombre concreto que servía como la manera rápida y precisa de evaluar la aptitud (Walde, 2016). El Burpee se realiza comenzando en posición de pie, descendiendo a una posición de sentadilla, extendiendo las piernas hacia atrás para adoptar una posición de flexión, realizando una flexión de brazos, retornando a la posición de sentadilla y finalmente saltando verticalmente con los brazos extendidos hacia arriba. La cantidad de repeticiones completadas en un tiempo determinado es una medida de la capacidad física del individuo (Mudarra & Solana, 2002, p. 133; Principe et al., 2021). Según Su objetivo es medir la resistencia anaeróbica. Consiste en realizar un ejercicio determinado el mayor número de veces durante un minuto. Y, por último, la importancia y aplicaciones del test de Burpee es ampliamente utilizado en entrenamientos militares, CrossFit y evaluaciones de aptitud física debido a su capacidad para involucrar múltiples grupos musculares y sistemas de energía en un solo ejercicio (Rodríguez Facal, 2011, p. 114).



2.2.4. Resistencia a la fuerza según sexo

La resistencia a la fuerza, la capacidad de mantener contracciones musculares durante períodos prolongados, es una cualidad fundamental en diversas actividades físicas y deportivas. Si bien se ha establecido que los hombres, en promedio, presentan mayor fuerza absoluta que las mujeres, existen diferencias significativas en la resistencia a la fuerza entre sexos que van más allá de la simple comparación de fuerza bruta (Hong et al., 2014). La resistencia a la fuerza según sexo puede variar significativamente entre hombres y mujeres debido a diferencias fisiológicas y hormonales. Diferencias fisiológicas en hombres y mujeres presentan diferencias en la composición muscular, niveles hormonales y distribución de fibras musculares. Los hombres tienden a tener una mayor masa muscular y niveles de testosterona, lo que les permite desarrollar más fuerza absoluta. Sin embargo, las mujeres suelen tener una mayor proporción de fibras musculares tipo I, lo que puede favorecer la resistencia muscular (Parajón & Aranda, 2009). En estudios comparativos diversos estudios han mostrado que, aunque los hombres suelen tener mayor fuerza absoluta, las mujeres pueden tener una resistencia a la fuerza relativa comparable, especialmente cuando se ajusta por masa muscular.

2.2.5. Resistencia a la fuerza según índice de masa corporal

El índice de masa corporal (IMC) es una medida que relaciona el peso y la altura de una persona y puede influir en la resistencia a la fuerza.

2.2.6. Impacto del IMC en la resistencia a la fuerza

Un IMC elevado puede indicar un exceso de peso, lo que puede afectar negativamente la capacidad de una persona para realizar ejercicios de resistencia



a la fuerza. Por otro lado, un IMC bajo puede reflejar una menor masa muscular, lo que también puede limitar el rendimiento en actividades que requieren resistencia muscular (Suthahar et al., 2024).

2.2.7. Tipos o modalidad del test de burpee

El test de Burpee, en sus diversas modalidades, se ha convertido en una herramienta fundamental para evaluar la condición física general y entrenar diferentes aspectos de la fuerza, potencia y resistencia muscular. Su simplicidad y la posibilidad de realizarlo sin necesidad de equipamiento adicional lo convierten en un ejercicio accesible para personas de diversos niveles de condición física.

2.2.8. Variantes del Burpee

2.2.8.1. Burpee clásico

La versión original y más exigente, que involucra una secuencia fluida de movimientos: Sentadilla se ejecuta con flexionando las rodillas hasta tocar el suelo con las manos. Flexión de brazos extendiendo los codos hacia abajo hasta que el pecho toque el suelo. Empuje hacia arriba extendiendo los codos para volver a la posición inicial de pie. Y Salto vertical impulsando el cuerpo hacia arriba extendiendo brazos y piernas.

2.2.8.2. Half Burpee

Una variante simplificada que omite la flexión de brazos, ideal para principiantes o personas con limitaciones de movilidad en la parte superior del cuerpo: Sentadilla va flexionando las rodillas hasta tocar el suelo con las manos. Y se procede con empuje hacia arriba: Extendiendo los codos para volver a la posición inicial de pie. Y por último, con un Salto vertical



se procede impulsando el cuerpo hacia arriba extendiendo brazos y piernas.

2.2.8.3. Burpee con dominada

Aumenta la intensidad y el desafío incorporando una dominada al final del salto vertical: Ejecución del Burpee clásico hasta el salto vertical. Con dominada se procede agarrando una barra fija y tirando del cuerpo hacia arriba hasta que la barbilla supere la barra. Y por último, descenso controlado se procede bajando el cuerpo de manera controlada hasta la posición inicial de suspensión. Y completar el salto vertical.

2.2.8.4. Burpee con peso

Eleva la carga y la exigencia muscular al incorporar peso adicional en ejecución del Burpee clásico, sostenimiento de peso: Utilizando un chaleco lastrado, pesas libres o una barra ligera. Y adaptación del movimiento: Ajustando la técnica para mantener una buena postura y evitar lesiones.

Por último, pero no menos importante, el examen de Burpee, en todas sus modalidades, proporciona una herramienta flexible para evaluar la condición física general y entrenar varios aspectos de la fuerza, la potencia y la resistencia muscular.

El nivel de condición física, los objetivos del entrenamiento y la posibilidad de ejecución segura son factores que determinan la variante apropiada.



2.2.9. Aplicaciones y beneficios

El test de Burpee es un ejercicio integral que ofrece múltiples aplicaciones y beneficios en diversos contextos, desde la evaluación de la condición física hasta su inclusión en programas de entrenamiento funcional, deportivo y de pérdida de peso. Su capacidad para mejorar la resistencia cardiovascular, la fuerza muscular, la coordinación, la agilidad y la salud mental lo convierte en una herramienta valiosa en el arsenal de cualquier entrenador o atleta (Podstawski, Markowski, et al., 2019a).

2.2.10. Índice de masa corporal (IMC)

Según Lomaglio et al. (2022), el índice de masa corporal (IMC) es una eficaz herramienta para detectar la sobrecarga ponderal en niños y adolescentes, asociado a la adiposidad corporal. El IMC es la relación entre el peso en kg y la talla en metros al cuadrado (kg/m^2) y se utiliza para valorar desnutrición, SB y OB (Campo et al., 2015). En la práctica, El IMC es el indicador más utilizado para diagnosticar el sobrepeso en clínicas e investigaciones debido a la simplicidad y bajo costo de medir el peso y la estatura, siendo preferido por la comunidad científica para estudios poblacionales. (Cossio Bolaños et al., 2014).

2.2.11. Clasificación del IMC

Según los CDC (2021) y la AAP recomiendan el uso del IMC para detectar el sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes de 2 a 19 años, se clasifica en categorías: Aquellos que se sitúan por debajo del percentil 5 son considerados como bajo peso. La categoría de peso saludable abarca desde el percentil 5 hasta justo por debajo del percentil 85. Cuando el valor se encuentra entre el percentil 85 y por debajo del percentil 95, se clasifica como sobrepeso. Por último, aquellos



que alcanzan o superan el percentil 95 son categorizados como obesos. Estos rangos percentiles proporcionan una guía para evaluar el estado de peso de una persona en relación con su grupo de referencia (Freedman et al., 1999; Mei et al., 2002; Must & Anderson, 2003; Whitaker et al., 1997).

2.3. MARCO CONCEPTUAL

- **Anaeróbica:** Es el ejercicio basado en el metabolismo anaeróbico que realiza una ausencia de oxígeno, que al mismo tiempo produce la energía y el rendimiento y son menores que el metabolismo aeróbico. Sus ejercicios son cortos pero intensos
- **Actividad física:** se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que requiere un gasto de energía. Por ejemplo, caminar, tomar las escaleras e incluso limpiar la casa puede considerarse actividad física.
- **Adolescentes:** La Organización Mundial de la Salud define a la adolescencia como el período de crecimiento que se produce después de la niñez y antes de la edad adulta, entre los 10 y 19 años.
- **Fuerza:** La fuerza en educación física es una capacidad del cuerpo humano que le permite resistir y generar movimientos
- **Resistencia:** La resistencia es una capacidad física básica que permite al cuerpo mantener un esfuerzo físico durante un tiempo prolongado
- **El Burpee:** Debemos decir es que el burpee como movimiento o conjunto de movimientos ha sufrido varias modificaciones desde su origen.
- **Test:** en efecto, un reactivo que aplicado a un sujeto revela y da testimonio de la índole o grado de su instrucción, aptitud o manera de ser



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ESTUDIO

El centro educativo «School International Innova» se encuentra ubicado en el departamento de Puno, en la dirección Jr. Azángaro 365. Según el último censo educativo la institución educativa en el nivel Primaria cuenta con clases en turno Mañana

School International Innova es un centro educativo en Puno que pertenece a la población Urbana, una institución educativa Escolarizada perteneciente a la DRE Puno con código 210011 y que está supervisada por la UGEL San Román.

3.2. PERIODO DE DURACIÓN DEL ESTUDIO

El tuvo una duración de ochos meses, para ello se cumplió con las actividades propuestas en el proyecto de investigación, presentada a la Unidad de investigación de la UNA Puno.

3.3. PROCEDENCIA DEL MATERIAL UTILIZADO

El material de procedencia se puede clasificar en diferentes categorías, considerando tanto los recursos físicos como los teóricos que sustentan la investigación.

3.3.1. Validez del Test de Burpee

La variable resistencia a la fuerza fue evaluada con el test de Burpee, modificado en 30 segundos, con flexiones de brazos y salto vertical, que fue aplicado en 30 segundos por (Chandana & Hapuarachchi, 2021). Incluso fue

validada y aplicada en varios grupos de edades, incluidos adolescentes (Podstawski, et al., 2019; Polevoy, 2022).

3.3.2. Confiabilidad del Test de Burpee

La consistencia interna de los datos fue verificada con índice alfa de Cronbach, cuyo indicador equivale a 0.90, valor de alta aceptación.

Tabla 1

Confiabilidad del instrumento

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,900	5

Nota: valores de alfa de Cronbach

Tabla 2

Estadísticos descriptivos

Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Burpee30	320,52	54,405	,644	,900
FC1reposito_2	256,07	64,797	,484	,926
FCposejerc_2	245,13	44,664	,898	,843
FC1min_2	248,07	43,070	,913	,839
FC2min_2	251,39	47,514	,850	,855

Nota: valores si se suprime el elemento, obtenidos de la aplicación del test.

El índice de Masa Corporal se determinó a partir de la medición de indicadores antropométricos, peso corporal y estatura. Para ello los estudiantes fueron pesados sin zapatos, con pantalón corto y polo o camiseta, con una balanza



digital que garantizó precisión de 100g, marca Tanita. La estatura se midió respetando el plano de Frankfurt, sin calzado, y haciendo uso de un estadiómetro de madera con cinta métrica calibrada y validada. La frecuencia cardíaca antes y después del ejercicio fue controlada con oxímetro de pulso marca Beurer PO 30, de garantía verificada por la (FDA, 2023).

3.3.3. Diseño metodológico

El presente estudio es de enfoque cuantitativo, diseño no experimental de corte transversal (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Investigación descriptiva, propia de las primeras etapas del desarrollo de una investigación. (Bisquerra, 1989).

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO

La población está representada por el total de estudiantes matriculados en la Institución Educativa Particular School International Innova Juliaca, la muestra seleccionada fue no probabilística e intencionada (Pérez-Tejada, 2008), correspondiente a 77 estudiantes de 1ro, 2do, 3ro, 4to y 5to grado de secundaria.

Tabla 3

Población y muestra de estudio

Grado de estudios	Población	Muestra		
		Hombres	Mujeres	Total
1°	13	5	5	10
2°	13	5	5	10
3°	12	6	6	12
4°	25	13	7	20
5°	14	9	6	15
Total	77	38	29	67

Nota: alumnos matriculados.



3.5. DISEÑO ESTADÍSTICO

El diseño estuvo basado en la estadística descriptiva, que es fundamental para investigaciones diagnósticas cuantitativas, en consecuencia, los procedimientos estadísticos asumidos fueron los siguientes:

Resumen y organización de los datos, los datos fueron resumidos en tablas y gráficos, de forma más comprensible y manejable, como tablas, gráficos, además se presentó medida de tendencia central (media aritmética)

Comparación entre grupos, la comparación entre diferentes grupos dentro del estudio, según sexo.

Interpretación y comunicación de resultados, En la presentación de los hallazgos de una investigación diagnóstica, es vital comunicar los resultados de manera clara y concisa. La estadística descriptiva permite presentar los datos de manera que sean fácilmente comprensibles para diferentes audiencias, incluyendo a aquellos que no están familiarizados con métodos estadísticos avanzados.

En resumen, el diseño basado en estadística descriptiva, como herramienta esencial de la presente investigación diagnóstica cuantitativa, nos permitió el análisis necesario para comprender los datos y establecer una base sólida para análisis más complejos.

3.6. PROCEDIMIENTO

Selección de la muestra: Se identificarán los estudiantes participantes en el estudio. Estos deberán cumplir con ciertos criterios de inclusión, como estar matriculados en la institución educativa, pertenecer a un grupo de edad específico y contar con la autorización de los padres o tutores legales para participar.



Consentimiento informado: Antes de iniciar el test, se explicará a los estudiantes y sus tutores en qué consiste la prueba de Burpee, sus objetivos y posibles riesgos o beneficios. Posteriormente, se solicitará su consentimiento para participar.

Preparación física y orientación: Se realizará una sesión de orientación para familiarizar a los estudiantes con la técnica adecuada para realizar el test de Burpee, asegurando que comprendan los movimientos necesarios y cómo ejecutarlos correctamente para evitar lesiones.

Aplicación del test de Burpee: El test de Burpee será aplicado de manera estandarizada en un espacio adecuado dentro de la institución educativa. Los estudiantes serán instruidos para realizar la mayor cantidad de repeticiones posibles en un tiempo determinado (generalmente entre 1 y 3 minutos, según el protocolo seleccionado).

Registro de datos: Los datos recolectados incluirán el número de repeticiones completadas por cada estudiante dentro del tiempo estipulado. Además, se podrán registrar otras variables relevantes, como la frecuencia cardíaca antes y después del ejercicio.

Monitoreo y seguridad: Durante la realización del test, se contará con personal preparado para monitorear la correcta ejecución del ejercicio y ofrecer apoyo en caso de agotamiento o cualquier otra situación que ponga en riesgo la salud de los estudiantes.

Análisis de datos: Una vez recopilados los datos, se procederá a su análisis para evaluar la resistencia a la fuerza de los estudiantes mediante los resultados obtenidos en el test de Burpee, utilizando indicadores como el número de repeticiones realizadas y la capacidad de recuperación post-ejercicio.

3.7. VARIABLES

Tabla 4

Operacionalización de variable

Variable única	Dimensiones	Indicadores	Ítem	
Resistencia a la fuerza según sexo	Resistencia a la fuerza según sexo	Test Burpee en 30''	N° Repeticiones	
		Sexo	Hombres Mujeres	
	Resistencia a la fuerza según índice de masa corporal	Test Burpee en 30''	N° Repeticiones	
		IMC	Peso Estatura	
Resistencia a la fuerza con test de Burpee.	Resistencia a la fuerza según índice de masa corporal	Estado de peso	Bajo peso Peso saludable Sobre peso Obesidad	
		Test Burpee en 30''	N° Repeticiones	
		Frecuencia cardiaca antes y después de la aplicación del test Burpee en 30 segundos	Frecuencia Cardiaca (reposo) Frecuencia Cardiaca (apenas culmina el ejercicio) Frecuencia Cardiaca (1min después del ejercicio) Frecuencia Cardiaca (2 min después del ejercicio)	Pulsaciones por minuto.



3.8. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Se calcularán estadísticas básicas como la media, y el porcentaje, estándar para obtener un panorama general del rendimiento de los estudiantes en el test. Estos cálculos permitirán identificar las tendencias generales del grupo y las diferencias individuales.

Los resultados podrán dividirse en subgrupos según categorías como género, edad o nivel de condición física previa. Esto permitirá comparar el rendimiento entre diferentes grupos y analizar si existen diferencias significativas en la resistencia a la fuerza.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

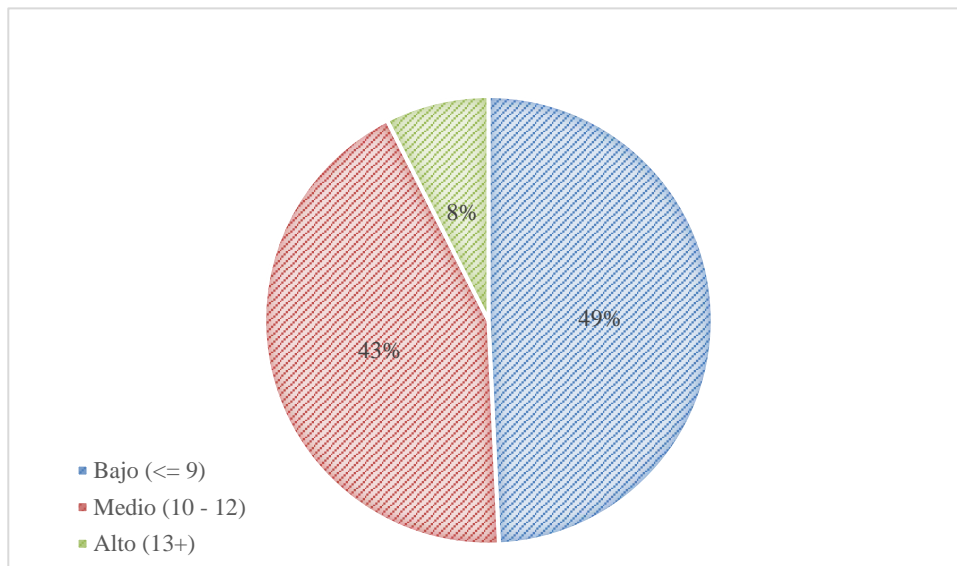
4.1. RESULTADOS

4.1.1. Resultados del objetivo general

Determinar niveles de resistencia a la fuerza con test de Burppe en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria School International Innova.

Figura 1

Nivel de resistencia a la fuerza con test de Burppe.



Nota: Prueba aplicada a estudiantes de la IES School International Innova.

En la figura 1, se presenta la resistencia a la fuerza, evaluada con el test de Burpee, el 49% de estudiantes ejecutaron menos de 9 repeticiones Burpee en 30 segundos y se ubican en el nivel bajo, el 43% realizaron entre 10 y 12 repeticiones Burpee y se encuentran en el nivel medio y un 8% ejecutaron más de 13 repeticiones Burpee y se ubicaron en el nivel alto.



Discusión:

La distribución de los resultados obtenidos en el test de Burpee, tal como se muestra en la figura 1, refleja una tendencia preocupante en términos de resistencia a la fuerza entre los estudiantes evaluados. Analizando los datos, se observa que una gran mayoría, un 49%, no logró superar las 9 repeticiones en 30 segundos, ubicándose en un nivel bajo de resistencia. Este hallazgo sugiere que casi la mitad de los estudiantes presenta una capacidad limitada en términos de fuerza y resistencia cardiovascular, lo que podría indicar deficiencias en su estado físico general.

Este resultado es significativo porque la resistencia a la fuerza es un indicador clave de la salud física y la aptitud general. Un bajo rendimiento en este tipo de test podría estar asociado con estilos de vida sedentarios, falta de actividad física regular, o incluso posibles factores como la mala alimentación o el acceso limitado a recursos para realizar actividad física. Es crucial considerar estos aspectos al interpretar los resultados, ya que pueden tener implicaciones a largo plazo en la salud y bienestar de los estudiantes.

Por otro lado, el 43% de los estudiantes que se ubicaron en el nivel medio, realizando entre 10 y 12 repeticiones, representa un grupo con un nivel aceptable de resistencia, aunque no óptimo. Si bien este grupo muestra un mejor rendimiento que el anterior, todavía hay margen para mejoras. Esto sugiere que, aunque una porción significativa de los estudiantes tiene una base de aptitud física relativamente buena, todavía hay áreas que podrían beneficiarse de un mayor enfoque en el desarrollo de la resistencia muscular y cardiovascular.



Finalmente, es notable que solo un 8% de los estudiantes lograron realizar más de 13 repeticiones, ubicándose en el nivel alto. Este pequeño grupo demuestra una capacidad superior de resistencia a la fuerza, lo que podría estar asociado con un entrenamiento más regular, una mayor motivación personal, o incluso predisposiciones genéticas favorables. Sin embargo, la baja proporción de estudiantes en este nivel alto indica que el nivel general de resistencia en la población estudiada es insuficiente, y sugiere la necesidad de intervenciones específicas para mejorar la condición física de la mayoría.

En resumen, estos resultados apuntan a una distribución preocupante de la resistencia a la fuerza entre los estudiantes, con casi la mitad de ellos en un nivel bajo. Esto subraya la importancia de implementar programas de educación física más efectivos y personalizados, que promuevan la actividad física regular y el desarrollo de la fuerza y la resistencia. Además, se debería considerar la posibilidad de realizar seguimientos periódicos para evaluar la efectividad de dichas intervenciones y ajustar los programas de entrenamiento según sea necesario.

Estos resultados son consonantes con los de (Polevoy, 2022), además el autor considera la práctica individual de la prueba de Burpee para optimizar la condición física.

4.1.2. Resultados del objetivo específico 1

Diagnosticar niveles de resistencia a la fuerza con test Burpee, según sexo, en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria School International Innova.

Tabla 5

Niveles de resistencia a la fuerza según sexo

Niveles	Hombre			Mujer		
	fi	hi	Hi	fi	hi	Hi
Bajo (<= 9)	23	60.5	60.5	10	34.5	34.5
Medio (10 – 12)	14	36.8	97.4	15	51.7	86.2
Alto (13+)	1	2.6	100.0	4	13.8	100.0
Total	38	100.0		29	100.0	

Nota: Niveles de resistencia a la fuerza con Test de Burpee, en estudiantes de la IES School International Innova.

La Tabla 5 nos permite afirmar que los hombres se concentran en menor frecuencia de ejecución de la prueba Burpee, en comparación a las mujeres. En el nivel medio el 60.5% de hombres se encuentran en el nivel bajo, mientras que el 34% de mujeres se encuentran en el mismo nivel; en el nivel medio las mujeres superan a los hombres con un 51.7% frente a un 36%; finalmente en el nivel alto las mujeres concentran el 13.8% frente a un 2,6% de hombres.

Discusión:

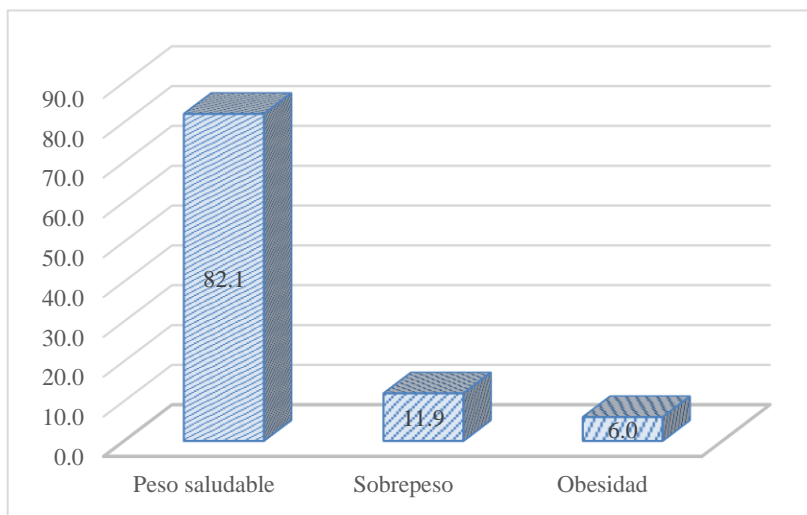
Los resultados obtenidos son contrarios a los evaluados por (Borysławski et al., 2020), los investigadores evaluaron la resistencia a la fuerza con la misma prueba Burpee durante 3 minutos y encontraron que en sus resultados los hombres ejecutaron mayores repeticiones en comparación a las mujeres, incluso en los mejores resultados un hombre ejecutó 82 burpees, y la mejor mujer realizó 73. Sin embargo, también encontramos a Salanggang et al., (2023) quienes investigaron la resistencia a la fuerza con la prueba Burpee en adolescentes, sus resultados son coincidentes a los obtenidos en el presente estudio, donde las mujeres presentaban mejor resistencia a la fuerza que los hombres.

4.1.3. Resultados del objetivo específico 2

Analizar la resistencia a la fuerza según índice de masa corporal en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria School International Innova.

Figura 2

Categoría de estado de peso según IMC.



Nota: Categoría de estado de peso según IMC, obtenido por indicadores de peso y estatura.

En la figura 2, muestra categorías de estado de peso según el Índice de Masa Corporal, calculado a partir de indicadores de peso y estatura, el 82% de estudiantes se encuentran con peso saludable, el 11.9% con sobre peso y el 6% son obesos. Los estados de peso observados fueron determinados en función a valores de Índice de Masa Corporal, los que se ubican por debajo del percentil 5 son considerados como bajo peso, la categoría de peso saludable abarca desde el percentil 5 hasta por debajo del percentil 85. Cuando el valor se encuentra entre el percentil 85 y 95, se clasifican como sobrepeso. finalmente, los que superan el percentil 95 son ubicados como obesos (CDC, 2022). Los resultados del presente son similares a los hallados por (Martínez et al., 2017), quienes encontraron un 84% de niños y adolescentes con peso normal.

Tabla 6

Categoría de estado de peso según IMC según sexo

Estado de peso	Hombre			Mujer		
	fi	hi	Hi	fi	hi	Hi
Peso saludable	33	86.8	86.8	22	75.9	75.9
Sobrepeso	4	10.5	97.4	4	13.8	89.7
Obesidad	1	2.6	100.0	3	10.3	100.0
Total	38	100.0		29	100.0	

Nota: Categoría de estado de peso según IMC y sexo

En la Tabla 6 observamos valores de estado de peso en función al sexo, se verifica que el mayor porcentaje de hombres (86%), poseen peso saludable, mientras las mujeres se concentran en un 75.9%; en estado de sobrepeso y obesidad se encuentran el mayor porcentaje de mujeres.

Discusión:

Estos resultados revelan diferencias significativas en la distribución del estado de peso entre hombres y mujeres. Aunque la mayoría de ambos sexos está en un rango de peso saludable, las mujeres muestran una tendencia mayor hacia el sobrepeso y la obesidad en comparación con los hombres. Esto podría reflejar diferencias en factores como la actividad física, la dieta, el metabolismo o incluso factores socioeconómicos y culturales que influyen en los hábitos de salud de cada sexo. Es importante considerar estas diferencias al diseñar programas de intervención o promoción de la salud, asegurando que se aborden las necesidades específicas de cada grupo. Las iniciativas que fomenten una alimentación balanceada, la actividad física regular y la educación sobre la salud podrían ser clave para mejorar los indicadores de peso en ambas poblaciones, con un enfoque particular en las mujeres que parecen estar en mayor riesgo de sobrepeso y

obesidad según estos datos, que a su vez, son similares a los de (Martínez et al., 2017) en la mayor proporción de hombres y mujeres que se concentran con pesos saludables, pero difieren en los estados de sobrepeso y obesidad, donde incluso hay mayor presencia de hombres a comparación de las mujeres.

Tabla 7

Resistencia a la fuerza según categoría de estado de peso en función al IMC

Test de Burpee	Estado de peso según IMC			Total
	Peso saludable	Sobrepeso	Obesidad	
Bajo (≤ 9)	26	4	3	33
Medio (10 – 12)	24	4	1	29
Alto (13+)	5	0	0	5
Total	55	8	4	67

Nota: Estudiantes de la IES School International Innova.

Podemos observar en la Tabla 7, valores cruzados de estado de peso y resistencia a la fuerza con el test Burpee, en el nivel bajo con menos de 9 repeticiones de Burpee, encontramos la mayor frecuencia de estudiantes con peso saludable; luego se observa en el nivel medio, con 10 a 12 repeticiones de Burpee, a 24 estudiantes con peso saludable y sólo 5 estudiantes en nivel alto, que ejecutaron más de 13 repeticiones de Burpee, con peso saludable.

Discusión:

Los resultados de esta tabla reflejan una clara relación entre el estado de peso según el IMC y la capacidad de resistencia a la fuerza, medida por el test de Burpee. Los estudiantes con un peso saludable muestran una mayor variabilidad en sus niveles de resistencia, con un número significativo alcanzando niveles medios e incluso altos. Esto es indicativo de que, aunque un IMC saludable es una



base favorable, no garantiza un alto rendimiento en términos de resistencia a la fuerza.

Por otro lado, los estudiantes con sobrepeso y obesidad tienden a concentrarse en los niveles más bajos de rendimiento. Ningún estudiante en estas categorías logró un rendimiento alto, lo que pone de relieve las dificultades adicionales que enfrentan estos grupos en actividades físicas que requieren resistencia y fuerza muscular. Esta tendencia es preocupante porque la baja resistencia a la fuerza se asocia con un mayor riesgo de desarrollar problemas de salud, especialmente cuando ya se está en un estado de sobrepeso u obesidad.

Estos resultados sugieren la necesidad de enfoques diferenciados en la promoción de la actividad física y el bienestar. Los estudiantes con un peso saludable podrían beneficiarse de programas que continúen desarrollando su resistencia y fuerza, mientras que aquellos con sobrepeso y obesidad podrían requerir intervenciones más específicas que se adapten a sus necesidades físicas y fomenten una mejora progresiva de su capacidad de resistencia a la fuerza.

Los resultados del presente estudio, se asemejan a los investigados por Salangang et al., (2023), quienes demostraron prevalencia del estado normal de peso y la resistencia a la fuerza en adolescentes de 18 a 20 años, evaluaron el índice de masa corporal y la prueba Burpee. En contraste, Boryśławski et al., (2020) evaluaron relación entre índice de masa corporal y grados de aptitud física en torno a la disminución progresiva de la potencia en minutos seguidos del test de Burpee durante 3 minutos, cuyas correlaciones fueron estadísticamente significativas.

4.1.4. Resultados del objetivo específico 3

Analizar frecuencia cardiaca antes y después de la aplicación del test Burpee en 30 segundos, según sexo, en estudiantes de la Institución Educativa Secundaria School International Innova.

Tabla 8

Estadísticos descriptivos de estudiantes de la IES School International Innova en mujeres

Indicadores	Mujeres					
	<= 14 años		15 - 16 años		17+ años	
	X	σ	X	σ	X	σ
Burpee (30 segundos)	10.44	1.88	10.63	2.47	10.25	1.50
FC1_reposo	74.00	1.32	74.31	1.40	74.25	1.89
FC2_pos ejercicio	85.44	2.96	85.69	2.57	83.50	1.29
FC3 1min_pos ejercicio	82.89	2.47	82.81	2.74	80.75	2.50
FC4_2min_pos ejercicio	79.67	2.29	79.19	2.59	77.75	2.99

Nota: se presentan valores de la media aritmética.

Tabla 9

Estadísticos descriptivos de estudiantes de la IES School International Innova en varones

Indicadores	Hombres					
	<= 14 años		15 - 16 años		17+ años	
	X	σ	X	σ	X	σ
Burpee (30 segundos)	9.33	1.23	8.63	1.71	10.57	1.99
FC1_reposo	73.75	1.36	74.16	1.38	75.29	1.11
FC2_pos ejercicio	84.42	1.31	85.00	2.40	86.29	1.80
FC3 1min_pos ejercicio	81.17	1.59	81.95	2.30	83.43	2.37
FC4_2min_pos ejercicio	78.50	0.90	78.47	2.06	79.86	2.27

Nota: se presentan valores de la media aritmética.



En la Tabla 8 y 9 observamos valores descriptivos de mujeres y varones, por edades, de Test de Burpee y frecuencias cardíacas antes y después del ejercicio, Burpee (30 segundos): Mujeres: El rendimiento promedio en el test de Burpee es más alto en el grupo de 15-16 años (10.63 repeticiones) y disminuye ligeramente en el grupo de 17+ años (10.25 repeticiones). Hombres: El rendimiento en el test de Burpee disminuye con la edad, desde 9.33 repeticiones en el grupo ≤ 14 años a 8.63 en el grupo de 15-16 años, y sube nuevamente a 10.57 repeticiones en el grupo de 17+ años.

Frecuencia Cardíaca (FC) en reposo y post ejercicio:

- Mujeres:
 - La FC en reposo (FC1) es más baja en el grupo ≤ 14 años (74.00 latidos por minuto), aumentando con la edad.
 - La FC post ejercicio inmediato (FC2) y a 1 minuto (FC3) es más alta en los grupos mayores, indicando que las estudiantes mayores tienen una mayor respuesta cardíaca al ejercicio.
 - La FC a 2 minutos post ejercicio (FC4) también sigue esta tendencia, aunque con una ligera recuperación.

- Hombres:
 - La FC en reposo es más alta en el grupo de 17+ años (75.29), con un patrón similar en la FC post ejercicio (FC2, FC3, FC4), mostrando una mayor respuesta cardíaca al ejercicio y recuperación a medida que aumenta la edad.



4.2. DISCUSIÓN

Los resultados reflejan tendencias esperadas en cuanto a crecimiento y desarrollo físico, con aumentos en el peso, estatura e IMC a medida que los estudiantes incrementan edad. Es notable que las mujeres tienden a tener un IMC y peso promedio mayores que los hombres en todos los grupos de edad. Además, el rendimiento en el test de Burpee no sigue un patrón claro de mejora o deterioro con la edad, lo que podría estar relacionado con factores como la motivación, el nivel de actividad física habitual, o la madurez física.

En términos de frecuencia cardíaca, la tendencia general es que la FC aumenta con la edad, tanto en reposo como post ejercicio, lo que podría indicar una menor capacidad de recuperación o un mayor estrés cardiovascular en los estudiantes mayores. Esto subraya la importancia de fomentar la actividad física regular para mantener una buena salud cardiovascular, especialmente en los adolescentes mayores. Estos resultados se enmarcan en la afirmación sobre la evaluación de la variabilidad de la frecuencia cardíaca que evidencia mecanismos de adaptación cardiovascular y autónoma del corazón, se relacionan con la intensidad y volumen del ejercicio, y también, es un indicador del estado de salud y permite detectar estados de fatiga, sobre esfuerzo y agotamiento (Torres, 2021).



V. CONCLUSIONES

PRIMERA: Los resultados obtenidos indican que el 49% de los estudiantes de la Institución Educativa Secundaria School International Innova se encuentra en un nivel bajo de resistencia a la fuerza, realizando menos de 9 repeticiones en el test de Burpee en 30 segundos. Solo el 43% de la muestra alcanzó niveles medios (con 10 a 12 repeticiones), y el 8% de estudiantes se encuentran en el nivel alto, lo que evidencia la necesidad de intervenir mediante programas de acondicionamiento físico que fortalezcan la resistencia muscular en esta población.

SEGUNDA: Al comparar los resultados entre géneros, se observó que el 51.7% de las mujeres alcanzó un nivel medio de resistencia (10-12 repeticiones), mientras que solo el 36% de los hombres llegó a este nivel. Además, un 13.8% de las mujeres logró un nivel alto (más de 13 repeticiones), frente a un escaso 2.6% de los hombres. Estos resultados sugieren que las mujeres presentan una mejor adaptación en términos de resistencia a la fuerza, lo que podría estar vinculado a factores fisiológicos o una mayor participación en actividades físicas regulares.

TERCERA: La distribución del IMC mostró que el 82% de los estudiantes presenta un peso saludable, mientras que un 11.9% está en sobrepeso y el 6% es obeso. A pesar de esta prevalencia de peso normal, la mayor parte de los estudiantes con un IMC saludable se situó en niveles bajos de resistencia a la fuerza, lo que sugiere que la composición corporal por sí sola no es determinante en el rendimiento físico. Factores como la actividad física



regular y el entrenamiento específico podrían ser más influyentes en el desarrollo de la resistencia muscular.

CUARTA: La medición de la frecuencia cardíaca reveló variaciones significativas entre los sexos. Los hombres experimentaron un mayor incremento en la frecuencia cardíaca tras el test de Burpee, lo que refleja una respuesta fisiológica más marcada ante el esfuerzo físico. En contraste, las mujeres mostraron una recuperación más rápida, lo que podría indicar una mayor capacidad de adaptación cardiovascular al ejercicio. Estos datos son cruciales para ajustar los programas de entrenamiento según las diferencias fisiológicas de cada género, mejorando así la efectividad y seguridad de los ejercicios físicos aplicados.



VI. RECOMENDACIONES

PRIMERA: Se recomienda establecer un sistema de evaluaciones regulares de la resistencia a la fuerza mediante el test de Burpee, realizando estas pruebas cada semestre o trimestre. Es esencial que esta práctica involucre a toda la comunidad educativa, incluidos docentes y padres, para asegurar una comprensión integral del progreso de los estudiantes. Las evaluaciones periódicas permitirán adaptar los programas de ejercicio a las necesidades individuales de los estudiantes y fomentar una mayor participación de los padres en el proceso educativo, creando un entorno de apoyo continuo para el desarrollo físico de los jóvenes.

SEGUNDA: Los docentes de educación física deben desarrollar y aplicar programas de entrenamiento ajustados a las capacidades individuales de los estudiantes, basados en los resultados del test de Burpee. Estos programas personalizados deberían ser diseñados en colaboración con los padres para garantizar que se adapten a las necesidades específicas de cada estudiante. Este enfoque no solo optimiza el progreso físico de los estudiantes, sino que también involucra a las familias en el proceso, promoviendo una alianza entre el hogar y la escuela para apoyar el desarrollo físico y la mejora en la resistencia.

TERCERA: Se aconseja complementar el test de Burpee con otras evaluaciones de resistencia y mediciones físicas para obtener una visión más holística del estado físico de los estudiantes. La incorporación de pruebas adicionales, como evaluaciones de resistencia aeróbica y análisis de composición corporal, permitirá un diagnóstico más completo. Involucrar a los docentes



en la interpretación de estos datos y compartir los resultados con los padres contribuirá a una mejor comprensión del rendimiento físico de los estudiantes, permitiendo ajustes más precisos en los programas de entrenamiento y fomentando un enfoque más detallado y efectivo para mejorar la resistencia a la fuerza.

CUARTA: Es fundamental establecer un programa de formación continua para los docentes de educación física, centrado en la aplicación y análisis del test de Burpee, así como en el desarrollo de estrategias de entrenamiento basadas en los resultados. Además, se debe promover la educación continua sobre la importancia del ejercicio físico a través de talleres y sesiones informativas para padres y miembros de la comunidad. Esta capacitación asegurará que los docentes puedan aplicar los métodos más efectivos y actuales, mientras que la educación a la comunidad reforzará la comprensión de la importancia del ejercicio en la salud y el bienestar general de los estudiantes, promoviendo un entorno educativo más saludable y activo.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asakawa, D., & Sakamoto, M. (2019). Validación teórica de ejercicios de resistencia-fuerza para la prueba combinada de escalada deportiva, categoría juvenil-senior. *Scielo*, *31*, 349–353.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-24522021000100138
- Bisquerra Alzina, R. (1989). Métodos de investigación educativa: guía práctica. In *Métodos de investigación educativa: Guía práctica*. CEAC.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=56200>
- Borges Müller, C., Silva da Veiga, R., dos Santos Pinheiro, E., & Boscolo Del Vecchio, F. (2021). Home-based high-intensity interval training can improve physical performance in young female athletes during a quarantine. *Motriz: Revista de Educação Física*, *28*(1), 1–6.
<https://doi.org/10.1590/S1980-657420210012421>
- Boryslawski, K., Podstawski, R., Ihász, F., & Żurek, P. (2020). The real determinants of power generation and maintenance during extreme strength endurance efforts: The 3-minute burpee test. *Trends in Sport Sciences*, *27*(2), 57–62. <https://doi.org/10.23829/TSS.2020.27.2-2>
- Campo, J. M., González, L., & Gámez, A. (2015). Relación entre el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa y la circunferencia de cintura en universitarios. *Investigación y Ciencia*, *23*(65), 26–32.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67443217004>
- CDC. (2021, September). *Índice de masa corporal para niños y adolescentes*. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades.
https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/childrens_bmi/a_cerca_indice_masa_corporal_ninos_adolescentes.html
- CDC. (2022). *Acerca del índice de masa corporal para adultos*. Centros Para El Control y Prevención de Enfermedades.



https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/adult_bmi/index.html#misma-manera

- Chandana, A., & Hapuarachchi, H. (2021). Biomechanical Evaluation of the Burpee Test Battery. *European Journal of Sports & Exercise Science*, 9(10), 33–39. <https://doi.org/10.37532/2278-005X.21.9.143>
- Cossio Bolaños, M. A., Viveros Flores, A., Eduardo Hespanhol, J., Camargo, C., & Gomez Campos, R. (2014). Aplicabilidad del IMC en adolescentes escolares que viven a moderada altitud del Perú. *Nutrición Hospitalaria*, 31(2), 922–927. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.2.7733>
- FDA. (2023, August 15). *Oxímetros de pulso y concentradores de oxígeno: Lo que debe saber sobre la terapia de oxígeno en el hogar* / FDA. FDA U.S. FOOD & DRUG. <https://www.fda.gov/consumers/articulos-para-el-consumidor-en-espanol/oximetros-de-pulso-y-concentradores-de-oxigeno-lo-que-debe-saber-sobre-la-terapia-de-oxigeno-en-el>
- Freedman, D. S., Dietz, W. H., Srinivasan, S. R., & Berenson, G. S. (1999). La relación del sobrepeso con los factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes: el Estudio del Corazón de Bogalusa. *Pediatrics*, 103(6), 1175–1182. <https://doi.org/10.1542/peds.103.6.1175>
- García-Merino, S., Rodríguez-Jiménez, R. M., Bustamante-Sánchez, Á., & Burgos-Postigo, S. (2022). Nutritional and physical fitness differences in children and adolescents from diverse socioeconomic backgrounds. *Retos*, 45, 560–567. <https://doi.org/10.47197/RETOS.V44I0.89641>
- González, G. (2020). Tipo de fibra muscular y su relación con el abordaje fonoaudiológico en los trastornos de la deglución. *Revista Chilena de Fonoaudiología*, 19. <https://doi.org/10.5354/0719-4692.2020.60189>
- Hendker, A., & Eils, E. (2021). A Group-Based 8-Week Functional Interval-Type Outdoor Training Program Improves Physical Performance in Recreationally Active Adults. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3. <https://doi.org/10.3389/FSPOR.2021.627853>



- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. In *Highered.Mheducation.Com* (McGRAW-HIL).
http://highered.mheducation.com/sites/1456260960/student_view0/index.html
- Hidalgo Vicario, M. I., & González-Fierro, M. J. C. (2014). Adolescencia. Aspectos físicos, psicológicos y sociales. *Anales de Pediatría Continuada*, 12(1), 42–46. [https://doi.org/10.1016/S1696-2818\(14\)70167-2](https://doi.org/10.1016/S1696-2818(14)70167-2)
- Hong, A.-R., Hong, S.-M., & Shin, Y.-A. (2014). Efectos del entrenamiento de resistencia sobre la fuerza muscular, la resistencia y la unidad motora según el polimorfismo del factor neurotrófico ciliar en estudiantes universitarios varones. ©*Journal of Sports Science and Medicine*, 13, 680–688.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4126309/>
- Huerta Ojeda, Á., Galdames Maliqueo, S., & Barahona-Fuentes, G. (2020). Validity and reliability of the Muscular Fitness Test to evaluate body strength-resistance. *Apunts Sports Medicine*, 55(208), 128–136.
<https://doi.org/10.1016/J.APUNSM.2020.08.002>
- Izquierdo, M. (2006). *Influencia del volumen y la intensidad en el entrenamiento de la fuerza y potencia muscular*. 2006. <https://g-se.com/influencia-del-volumen-y-la-intensidad-en-el-entrenamiento-de-la-fuerza-y-potencia-muscular-745-sa-q57cfb2717e41f>
- Lomaglio, D. B., Serrano, M. D. M., Dipierri, J. E., Alfaro, E. L., Bejarano, I. F., Cesani, M. F., Dahinten, S. L., Garraza, M., Menecier, N., Navazo, B., Quintero, F. A., Román, E. M., Torres, M. F., & Zonta, M. L. (2022). Referencias de índice de masa corporal. Precisión diagnóstica con área grasa braquial en escolares argentinos. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, 72(1), 31–42. <https://doi.org/10.37527/2022.72.1.004>
- Lopez-Jaramillo, P., Lopez-Lopez, J. P., Tole, M. C., & Cohen, D. D. (2023). Increasing muscular strength to improve cardiometabolic risk factors. *Clinica e Investigacion En Arteriosclerosis*, 35(3), 144–154.
<https://doi.org/10.1016/J.ARTERI.2022.12.002>



- Martínez, C. P., Cuberos, R. C., Sánchez, M. C., Garcés, T. E., Ortega, F. Z., & Cortés, A. P. (2017). Diferencias de género en relación con el Índice de Masa Corporal, calidad de la dieta y actividades sedentarias en niños de 10 a 12 años. *Retos*, 31, 176–180.
<https://doi.org/10.47197/RETOS.V0I31.49393>
- Martinez, D. M., & Correa, E. A. (2022). Entrenamiento de la fuerza-resistencia y la composición corporal. *Revista Educación Física, Deporte y Salud*, 1(1), 32–50. <https://doi.org/10.15648/redfids.1.2018.3142>
- Mei, Z., Grummer-Strawn, L. M., Pietrobelli, A., Goulding, A., Goran, M. I., & Dietz, W. H. (2002). Validez del índice de masa corporal comparado con otros índices de cribado de composición corporal para la evaluación de la grasa corporal en niños y adolescentes. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 75(6), 978–985. <https://doi.org/10.1093/ajcn/75.6.978>
- Mudarra, J. M., & Solana, A. M. (2002). *Monitor deportivo temario general*. Editorial MAD. <https://books.google.com.pe/books?id=Eba9t-KoLHwC>
- Must, A., & Anderson, S. E. (2003). Efectos de la obesidad sobre la morbilidad en niños y adolescentes. *Nutrition in Clinical Care : An Official Publication of Tufts University*, 6(1), 4–12. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12841425/>
- Naclerio Ayllón, F. (2004). El volumen en los entrenamientos de fuerza contra resistencias. *Efdeportes*, 74. <https://www.efdeportes.com/efd74/fuerza.htm>
- Parajón, M., & Aranda, M. A. (2009). Diferencia entre hombres y mujeres entrenados a una carga de fuerza dinámica. *Efdeportes*, 132.
<https://efdeportes.com/efd132/hombres-y-mujeres-entrenados-fuerza-dinamica.htm>
- Pérez-Tejada, H. E. (2008). *Estadística para las ciencias sociales, del comportamiento y de la salud* (F. de J. Castro Pérez, Ed.; Cengage Le). <https://www.uv.mx/rmipe/files/2015/09/Estadistica-para-las-ciencias-sociales-del-comportamiento-y-de-la-salud.pdf>
- Podstawski, R., Markowski, P., Clark, C. C. T., Choszcz, D., Ihász, F., Stojiljković, S., & Gronek, P. (2019a). Estándares internacionales para la



- prueba de Burpee de 3 minutos: rendimiento motor de alta intensidad. *Journal of Human Kinetics*, 69(1), 137–147. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0021>
- Podstawski, R., Markowski, P., Clark, C. C. T., Choszcz, D., Ihász, F., Stojiljković, S., & Gronek, P. (2019b). International standards for the 3-Minute burpee test: High-intensity motor performance. *Journal of Human Kinetics*, 69(1), 137–147. <https://doi.org/10.2478/HUKIN-2019-0021>
- Podstawski, R., Żurek, P., Clark, C. C. T., Laukkanen, J. A., Markowski, P., & Nichiporenko, I. V. (2019). A multi-factorial assessment of the 3-Minute Burpee Test. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(2), 1083–1091. <https://doi.org/10.7752/JPES.2019.02157>
- Polevoy, G. (2022). The influence of Burpee on the stability of attention of schoolchildren. *Motriz. Revista de Educacao Fisica*, 28. <https://doi.org/10.1590/S1980-657420220004422>
- Principe, A. P., Amao, J. E., Gonzales, E. C., Maguiño, N. A., & Soto, F. A. (2021). Rendimiento físico de los cadetes de cuarto año de la escuela de oficiales de la Policía Nacional del Perú. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i1.2858>
- Rodríguez Facal, F. (2011). *El entrenamiento deportivo en la Niñez y la Juventud*. Editorial Stadium. <https://books.google.com.pe/books?id=gMrqEAAAQBAJ>
- Salanggang, V. P. L., Siong, C. N., & Sian, T. B. (2023). Examining Body Mass Index and Strength Endurance Abilities of Adolescent Students. *9th Asian South Pacific Association of Sport Psychology International Congress, ASPASP 2022*, 501–509. https://doi.org/10.1007/978-981-19-8159-3_43
- Sánchez, I. A. (2009). Entrenamiento de la fuerza muscular como coadyuvante en la disminución del riesgo cardiovascular: una revisión sistemática. *Revista Colombiana de Cardiología*, 16, 239–248. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332009000600003&nrm=iso



- Suthahar, N., Zwartkruis, V., Geelhoed, B., Withaar, C., Meems, L. M. G., Bakker, S. J. L., Gansevoort, R. T., van Veldhuisen, D. J., Rienstra, M., & de Boer, R. A. (2024). Asociaciones de masa grasa relativa e IMC con mortalidad por todas las causas: efecto de confusión de la masa muscular. *Obesity*, 32(3), 603–611. <https://doi.org/10.1002/oby.23953>
- Torres Ortiz, J. F. (2021). La variabilidad de la frecuencia cardíaca y su evaluación en deportes de resistencia, una mirada bibliográfica. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte*, ISSN 2462-8948, Vol. 7, N°. 1, 2021 (Ejemplar Dedicado a: Revista Digital: Actividad Física y Deporte. January-June), 7(1), 8. <https://doi.org/10.31910/rdafd.v7.n1.2021.1617>
- Verma, S., & Kaur, S. (2021). ¿La prueba de Burpee mide la resistencia de la fuerza muscular de todo el cuerpo? *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 12(9), 379–386.
<https://web.s.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=13096591&AN=160604453&h=1PqwGmwJzRXqJShZOA636ghPAcyhX6rR6jS9v7eJPCO4utw18w5A%2f%2br5Td2TOoWvNe%2b3r3rGk568fhd33ADN8g%3d%3d&crl=c&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crlhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d13096591%26AN%3d160604453>
- Vinuesa, M., & Vinuesa, I. (2016). *Conceptos y métodos para el entrenamiento físico: Vol. 1Ed.* Ministerio de Defensa. Secretaría General Técnica.
<https://publicaciones.defensa.gob.es/conceptos-y-metodos-para-el-entrenamiento-fisico-18197.html>
- Walde, C. A. (2016). *Relación d la sobrecarga de trabajo muscular con las lesiones musculoesqueléticas en deportistas de 20 a 40 años que asisten al gimnasio Gilmer. Arequipa - 2016.* [Tesis pregrado, Universidad Alas Peruanas]. Repositorio UAP.
<https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12990/7515>
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total: Vol. I.* Editorial Paidotribo.



Whitaker, R. C., Wright, J. A., Pepe, M. S., Seidel, K. D., & Dietz, W. H. (1997).
Predecir la obesidad en la edad adulta joven desde la niñez y la obesidad de
los padres. *New England Journal of Medicine*, 337(13), 869–873.
<https://doi.org/10.1056/NEJM199709253371301>



ANEXOS



ANEXO 1. Ficha de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS				
1	Nombre:	Medalid Nayeli Vargas flores		
2	Fecha de Evaluación	22-12-2023		
3	Fecha de Nacimiento	23-04-2007		
4	Edad:	16		
5	Sexo:(H 1/ M 0)	1		
BÁSICAS		M1	30 Seg. M2	Promedio
1	Peso	58	58	
2	Talla	1.57	1.57	
3	IMC	23.5	23.5	
4	Burpee	6	14	
5	Frecuencia Cardiaca (reposo)	75	76	
6	Frecuencia Cardiaca (apenas culmina el ejercicio)	79	89	
7	Frecuencia Cardiaca (1min después del ejercicio)	77	86	
8	Frecuencia Cardiaca (2 min después del ejercicio)	75	82.	



ANEXO 2. Test de Burpee

Objetivo:

Evaluar la resistencia a la fuerza y capacidad anaeróbica láctica

Protocolo:

Toma de pulsación o frecuencia cardiaca en reposo.

El estudiante se ubicará en posición bipedal en una superficie plana libre de obstáculos en 3m cuadrados.

Ejecución de la prueba durante 30 segundos

Toma de pulso apenas culmina la prueba

Toma de pulsación 1 minuto después de la prueba

Toma de pulsación 2 minutos después de la prueba

Descripción de la prueba:

La secuencia de la prueba Burpee será la siguiente (Podstawski, et al., 2019):

1. Comenzar en posición de pie y seguir a posición en cuclillas con ambas
2. manos apoyadas en el piso.
3. Realizar sentadilla con apoyo y estirar los pies hacia atrás hasta llegar a la posición de plancha con brazos extendidos y realizar una flexión.
4. Volver a la posición de plancha a sentadilla con apoyo de manos en el piso.
5. Volver a la posición de pie y- realizar salto vertical con brazos extendidos hacia arriba.

Consideraciones:

Posición de plancha con brazos extendidos sin arquear la espalda, sin embargo, se hará una excepción a personas que no tengan suficiente fuerza en la parte superior del cuerpo. Las piernas deben estar completamente extendidas en posición de tabla. No se contabiliza un ciclo cuando si no realizaban correctamente algunas de los movimientos o la secuencia completa.



Starting Position



Count 1



Count 2



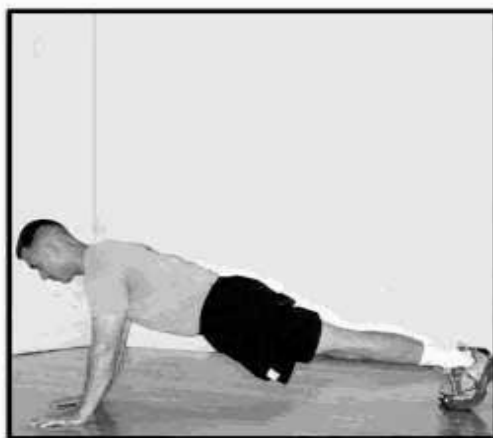
Count 3



Count 4



Count 5



Count 6



Count 7



Count 8



ANEXO 3. Base de datos

Sexo (H 1/M 2)	Peso (en Kg)	Talla (en cm)	IMC	Test Burpee				
				Burpee (30 segundos)	FC reposo	FC (apenas culmina el ejercicio)	FC (1min después del)	FC (2 min después del)
1	40	1,48	18,3	8	72	83	80	77
1	55	1,68	19,5	9	74	84	81	78
2	48	1,50	21,3	8	74	81	79	76
1	44	1,49	19,8	9	75	83	79	77
2	40	1,48	18,3	9	74	82	80	78
1	45	1,54	19	9	72	85	83	79
1	41	1,51	18	9	74	84	80	78
1	41	1,59	18	10	73	85	82	79
2	50	1,56	20,5	8	72	86	84	80
2	55	1,56	22,6	9	74	82	80	78
1	41	1,49	18,5	11	75	87	84	80
1	48	1,56	19,7	9	72	83	79	79
2	50	1,73	20,3	12	75	89	85	83
1	48	1,51	21,4	10	75	85	82	79
1	49	1,55	20,7	8	76	83	80	78
2	37	1,51	26,9	12	74	87	84	79
2	50	1,68	17,7	12	76	87	85	82
2	90	1,68	31,9	8	72	81	80	78
1	51	1,54	21,7	12	74	85	82	79
2	55	1,63	20,7	12	72	84	79	77
2	53	1,66	19,2	13	74	88	85	80
2	58	1,72	19,4	12	75	88	84	79
2	58	1,65	21,3	12	72	87	85	82
1	59	1,61	23	10	75	84	81	77
1	58	1,65	20,3	10	76	87	84	80
1	56	1,58	22,4	8	73	86	82	79
1	43	1,47	19	7	73	80	78	74
2	107	1,92	29,1	7	75	85	81	78
2	65	1,73	21,7	10	74	83	79	77
1	50	1,61	19,5	10	75	88	84	80
2	76	1,8	23,5	10	75	87	85	82
1	61	1,58	24,6	9	73	85	81	77
1	49	1,58	19,6	9	75	86	82	79
1	42	1,55	17,9	9	74	85	82	78
1	55	1,56	22,6	8	74	84	80	77
2	79	1,74	27,1	7	75	84	80	77
2	60	1,63	22,6	7	72	84	81	78



1	48	1,53	20,5	8	73	85	82	78
2	60	1,63	22,6	12	76	87	85	80
1	51	1,58	20,7	7	74	83	81	78
2	79	1,82	23,9	9	73	85	83	79
1	68	1,57	27,6	8	75	86	83	80
1	44	1,52	19	12	75	89	87	83
1	56	1,60	22	8	74	87	85	81
2	55	1,76	17,8	15	76	92	88	85
1	50	1,60	19	6	70	80	78	75
1	54	1,60	21,4	12	74	84	80	78
2	50	1,59	19,8	8	73	82	78	75
1	62	1,55	20,1	7	75	87	83	79
1	64	1,57	26,3	7	75	83	80	78
2	53	1,63	20,2	13	74	85	82	76
2	60	1,78	16,9	12	75	86	84	77
2	49	1,62	18,9	13	75	89	87	84
1	56	1,50	24,9	12	75	87	85	82
2	53	1,63	20,2	11	75	86	83	79
2	53	1,64	20,2	11	76	85	83	80
2	85	1,75	28	11	77	85	84	82
1	50	1,56	21,7	7	76	85	82	79
1	48	1,51	21,1	10	73	87	84	80
1	53	1,6	20,7	10	76	86	83	80
1	57	1,57	23,1	11	76	88	86	82
1	50	1,60	19,5	8	73	85	81	77
1	44	1,49	19,4	9	75	84	80	77
1	49	1,47	22,7	10	76	85	83	79
2	68	1,70	23,5	11	74	83	80	77
1	58	1,57	23,5	14	76	89	86	82
2	82	1,76	26,5	11	73	84	81	77



ANEXO 4. Test de Burpee modificado por (Chandana & Hapuarachchi, 2021).

Available online at www.scholarsresearchlibrary.com



Scholars Research Library
European Journal of Sports & Exercise Science, 2021, 9 (10): 33-39
(<http://scholarsresearchlibrary.com>)



Biomechanical Evaluation of the Burpee Test Battery

AWS Chandana*, HACS Hapuarachchi

*Department of Sports Sciences and Physical Education, Faculty of Applied Sciences,
Sabaragamuwa University of Sri Lanka, Sri Lanka Sabaragamuwa Province, Belihuloya, Sri
Lanka*

**Corresponding Author: AWS Chandana, Department of Sports Sciences and Physical
Education, Faculty of Applied Sciences, Sabaragamuwa University of Sri Lanka, Sri Lanka
E-Mail: surajchandana@appsc.sab.ac.lk*

ABSTRACT

This study was aimed at evaluating the performance level of strength, endurance, agility, balance, and coordination with biomechanical factors of youth in Sri Lanka. Most of the available test batteries were designed for particular groups of people, in relation to their anthropometric measurements, Geographic Variation, and socio-cultural factors. Therefore, the modified Burpee test (the 30s, with push-up and vertical jump) was introduced to the subject (n=383, male and n=327, female) to design a test battery. The percentile method was used to distinguish the performance levels. The average number of Burpees of males and females are 9 (SD=3.4) and 6 (SD=2.5), respectively. University students (68), whose physical fitness levels (satisfactory level or above) were tested for four times through the Eurofit test, were selected to observe their performance levels under the new protocol. Hence, nearly 56 students have demonstrated the average level (or above) of performance. The space of exercise presentation for each performer was defined as the fraction of body height: $0.776^{\circ}H_F^{\circ} \leq d \leq 1.390^{\circ}H_F^{\circ}$ and $0.782^{\circ}H_M^{\circ} \leq d \leq 1.389^{\circ}H_M^{\circ}$. In addition, the vertical displacement of the C.G during a Burpee exercise can measure through the biomechanical model ($0.6389^{\circ}H_F^{\circ}$ and $0.6310H_M$) in any condition.

Keywords: Kinaesthetic exercise, Burpee protocol, Full-body workout.

In this research, the Burpee test battery was introduced to evaluate the performance level of the strength, endurance, agility, balance, and coordination of young people in Sri Lanka. Further, two Biomechanical models were introduced to evaluate the mechanical energy of concentric movement and exercise presentation area of the Burpee for the youth.

METHODS

The study sample included healthy participants 383 males (age= 21 ± 6 y) and 327 females (age= 20 ± 5 y) in Sri Lanka to test strength, endurance, agility, balance, and coordination through the Burpee test. All participants had no known or apparent musculoskeletal injuries and were able to perform the exercise correctly. A suitable warm-up is essential for optimal performance during the test (Bompa & Gregory Haff, 2009) [11]. Therefore, candidates were advised to do an optimal warm-up session before commencing the test. Modified-Burpee test protocol (Figure 1a and b) stand erect with the arms by the side (i): bend the knees and place the hands on the floor in front of the feet (squat position) (ii): thrust the legs back to assume a push-up position with a straight line from the shoulders to the heels (iii): push-up (iv): return to the squat position (v): vertical jump (shoulder flexion at the peak of the jump) (vi): finally stand on the floor (i): perform maximum repetition within the 30s.

Biomechanical models were designed to define exercise presentation space and mechanical energy expenditure for a Burpee. Body segment parameters: lengths (arm, ankle to shoulder, wrist to shoulder, and foot), [12] mass and the C.G of body segments were considered for the calculation [13]. The total vertical displacement of the C.G of the Burpee is represented by the following formula (A).

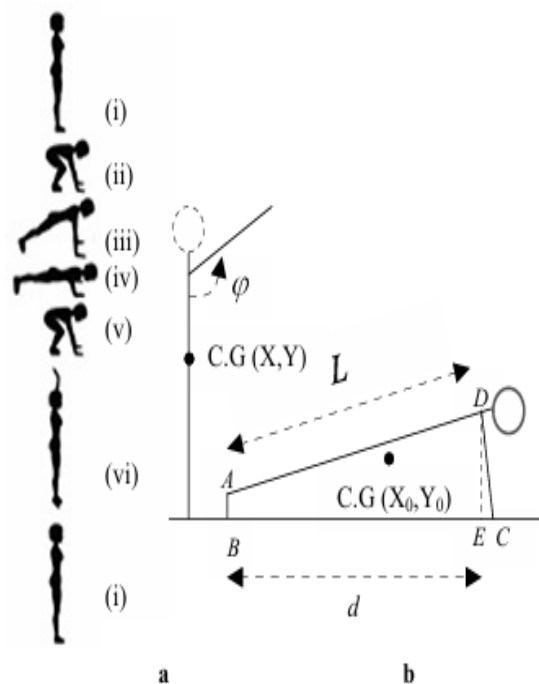
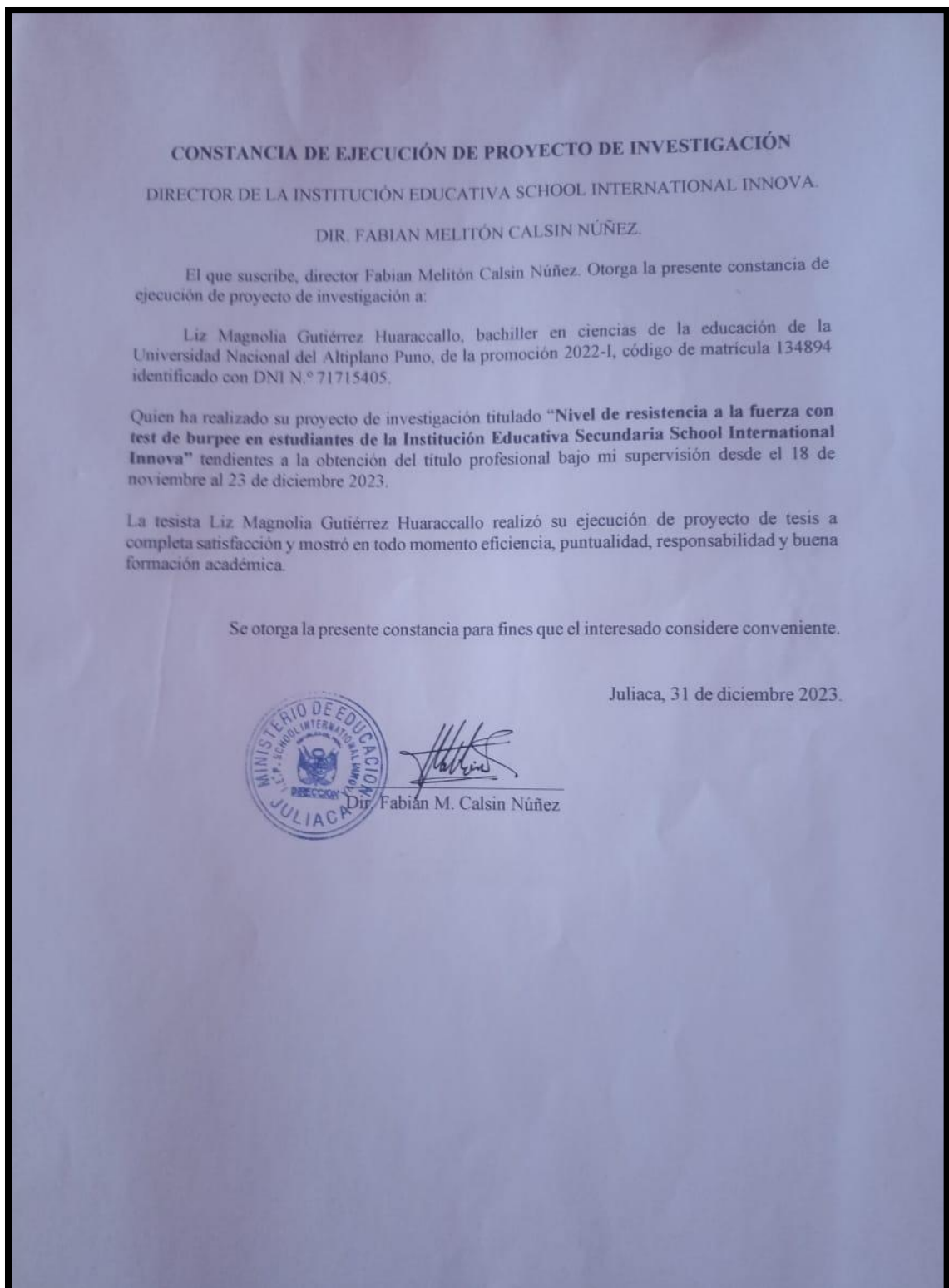


Figure 1(a). Sequence of modified Burpee represented from (i) to (vi) [8]. **(b).** Illustrated plank position of the Push-up on the sagittal frame³ of the athlete and standing position when zero jump. A: Ankle Joint; B: Distal End of the 1st Metatarsal of the Foot; C: Wrist Joint; D: Shoulder Joint; C.G (X,Y): the coordinates of the Center of Gravity of an athlete; $AB=l$, $CD=l_{arm}$; AB and ED are perpendicular to the BC horizontal straight line; $\hat{CDE} = \vartheta$



ANEXO 5. Constancia de ejecución expedida por la I.E.





ANEXO 6. Declaración jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Liz Magnolia Gutierrez Huaracallo
identificado con DNI 71715405 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
Educación física

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:
" Resistencia a la fuerza con test de Burpee en
Estudiantes de la Institución Educativa Secundaria School
International Innova. "

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 30 de octubre del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella



ANEXO 7. Autorización para el depósito de tesis al repositorio institucional



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Liz Magnolia Gutierrez Huaracallo
identificado con DNI 71713405 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
Educación física

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

"Resistencia a la fuerza con test de Burpee en
Estudiantes de la Institución Educativa Secundaria School
International Innova."

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 30 de octubre del 20 24

FIRMA (obligatoria)



Huella