



**Universidad
Norbert Wiener**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MEDICA

“FLUJO PICO ESPIRATORIO POST ACTIVIDAD FÍSICA EN ESCOLARES DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA “HUACA DE ORO” - LIMA, 2021”

“TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
FISIOTERAPIA CARDIORRESPIRATORIA”

Presentado por:

AUTOR : LIC. TM. GONZALES MEZA, RONALD VLADIMIR

ASESORA : MG. FCR. DIAZ MAU AIMEÉ YAJAYRA

LIMA – PERÚ

2021

ÍNDICE

1. EL PROBLEMA.....	4
1.1. Planteamiento del problema.....	4
1.2. Formulación del problema.....	6
1.2.1 Problema general.....	6
1.2.2. Problemas específicos.....	6
1.3. Objetivos de la investigación.....	6
1.3.1 Objetivo general.....	6
1.3.2 Objetivos específicos.....	7
1.4. Justificación de la investigación.....	7
1.4.1 Teórica.....	7
1.4.2 Metodológica.....	7
1.4.3 Práctica.....	7
1.5. Delimitaciones de la investigación.....	8
1.5.1 Temporal.....	8
1.5.2 Espacial.....	8
1.5.3 Recursos.....	8
2. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. Antecedentes.....	9
2.2. Base teórica.....	13
2.3.1. Hipótesis general.....	19
3. METODOLOGÍA.....	19
3.1. Método de la investigación.....	19
3.2. Enfoque de la investigación.....	19
3.3. Tipo de investigación.....	19
3.4. Diseño de la investigación.....	20
3.5. Población, muestra y muestreo.....	20
3.5.1. Población.....	20
3.5.2. Muestra.....	20
3.6. Variables y operacionalización.....	21
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22

3.7.1. Técnica	22
3.7.2. Descripción de instrumentos	22
3.7.3. Validación	25
3.7.4. Confiabilidad.....	26
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos.....	26
3.9. Aspectos éticos.....	26
4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	28
4.1. Cronograma de actividades	28
4.2. Presupuesto	29
5. REFERENCIAS.....	30
Anexos.....	33
Anexo N° 1: Matriz de consistencia	34
Anexo N° 2: Instrumentos	35
Anexo N° 6: Modelo de consentimiento informado.....	38
Anexo N° 8: Programa de intervención.....	41

1. EL PROBLEMA.

1.1. Planteamiento del problema.

Las pruebas de función pulmonar son una serie de procedimientos cuyo objetivo es conocer con exactitud el comportamiento broncopulmonar, constituyéndose en un estudio complementario para el adecuado diagnóstico, seguimiento y evaluación del tratamiento en pacientes con enfermedad respiratoria así como también en la población saludable, estas dos pruebas (1). Son de gran utilidad en la práctica clínica la espirometría y la flujometría, la primera presenta gran valor en la práctica médica aunque requiere de un equipo especial, costoso y personal capacitado para su realización (1), además representa un costo económico adicional para el paciente, mientras que la segunda que consiste en medir la mayor velocidad de flujo (litros/minuto) que se puede obtener durante una espiración forzada después de una inspiración máxima recomendable en mayores de 5 años de edad, con un equipo portátil y económico (2,3), denominado también, flujo pico espiratorio(PEF) (de sus siglas en inglés Peak Expiratory Flow).

Un elemento a destacar en el registro de este indicador clínico es el limitado registro de valores o valores poblacionales que sirvan para efectos diagnósticos o para saber si los registros de determinadas personas o grupos se encuentran dentro de los límites de normalidad dentro de su grupo o espacio social. En ese sentido, los valores de referencia de flujo pico espiratorio son mayoritariamente de poblaciones anglosajonas. Es debido a ello que se han efectuado estudios en población juvenil con el objeto de conocer valores de referencia en este grupo poblacional como el efectuado por Alomia (4) en Colombia que analizó a 107 niños en el rango de los 4 a 18 años de ambos sexos saludables de la ciudad de Bogotá que se ubica a 2.630 metros sobre el nivel del mar y en donde se registró un valor medio de flujo pico espiratorio de 248.2 +- 76.8 Lit./min en el caso de hombres y 256.9 +- 81 Lit./min en el caso de mujeres encontrándose además diferencias significativas de flujo pico espiratorio de este valor en razón a la talla, el peso, así como la edad de los escolares evaluados no así respecto del sexo en donde no se encontraron diferencias significativas. También se efectuó un estudio

de similares características y objetivos como el desarrollado por Campano et al. (5) En donde se evaluó a 362 varones y 437 niñas de 3 a 13 años de la ciudad de Montevideo ubicada a 43 metros sobre el nivel del mar y en donde se registró un valor medio de flujo pico espiratorio de 245 +- 67.8 Lit./min en el caso de hombres y 251 +- 85.0 Lit./min en el caso de mujeres siendo determinantes para la variación de los resultados elementos como el género y el peso, por lo que los varones registraron mayores valores así como los infantes que tenían un peso superior a los 40 kg.

En el caso peruano solo existe dos estudios uno en lima y otro desarrollado en Arequipa (2,335 msnm), en los que se buscó establecer valores de referencia peruanos de flujo espiratorio pico en infantes y que fue desarrollado por Fuentes y Chiarella (6) que analizó a 425 niños de la ciudad de Lima con una talla en el rango de los 100 y 177 cmt. y en donde el grupo de varones registraron valores de flujo pico espiratorio en el rango de 100 y 620 lt/min, y las mujeres en el rango de 100 y 500 lt/min. También Loayza y Recabaren efectuaron una investigación en el Perú (7) en donde los varones registraron valores de flujo pico espiratorio en el rango de 180 y 660 lt/min, y las mujeres de 110 y 500 lt/min. En ambos casos el género es el factor principal de distinción entre los valores de ambos grupos.

La medición del flujo pico espiratorio con el uso de un flujómetro o medidor de pico flujo es una herramienta de gran utilidad ya que permite obtener medidas cuantitativas consecuentes a un probable cuadro de obstrucción bronquial, lo que puede ser muy útil para un diagnóstico presuntivo de pacientes asmáticos o para el seguimiento de los mismos, por lo que se recomienda que la evaluación de los pacientes desde las primeras etapas de vida incluyan la evaluación del flujo pico espiratorio. (2)

Según información proporcionada por la Iniciativa Global para el Asma (GINA por sus siglas en inglés), el realizar pruebas de función pulmonar nos provee información adecuada sobre la severidad, reversibilidad y variabilidad de la limitación al flujo del aire, nos ayuda además a confirmar el diagnóstico de enfermedades como el asma en pacientes mayores de 5 años.(8)

Por otro lado es importante destacar también la importancia de la actividad física regular en el desarrollo de las capacidades físicas, intelectuales y emocionales de los infantes (9), ya que

es la edad en donde se adoptan los hábitos que constituirán elementos importantes de la personalidad de los individuos (10) haciendo que incluyan de modo regular en su vida diaria el realizar actividades saludables en la forma de rutinas de ejercicio individual o la práctica deportiva, haciendo menos probable que padezcan de enfermedades crónicas como el sobrepeso, la diabetes, problemas coronarios, etc.(11) En ese sentido esta investigación busca valorar el probable efecto de la práctica deportiva general en un indicador clínico específico y vital de la fisiología y funcionalidad respiratoria como es el caso del flujo pico espiratorio .(12)

En el Perú, existe limitada información respecto de valores promedio normales de flujo pico espiratorio (13) (14) Por los hechos descritos anteriormente se justifica la realización del estudio como aporte para un mayor conocimiento de esta situación problemática poco abordada y de múltiples implicancias en nuestro país formulándose la siguiente interrogante:

1.2. Formulación del problema.

1.2.1 Problema general.

¿Cuál es el flujo pico espiratorio post actividad física en escolares de la institución educativa pública “*Huaca de Oro*” - Lima, 2021?

1.2.2. Problemas específicos.

1. ¿Cuál es el flujo pico espiratorio post actividad física en escolares de la institución educativa pública “*Huaca de Oro*” - Lima, 2021 según el grupo etario?
2. ¿Cuál es el flujo pico espiratorio post actividad física en escolares de la institución educativa pública “*Huaca de Oro*” - Lima, 2021 según el género?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar el flujo pico espiratorio post actividad física en escolares de la institución educativa pública “*Huaca de Oro*” - Lima, 2021.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Registrar el flujo pico espiratorio post actividad física en escolares de la institución educativa pública “*Huaca de Oro*” - Lima, 2021 según el grupo etario.
2. Establecer el flujo pico espiratorio post actividad física en escolares de la institución educativa pública “*Huaca de Oro*” - Lima, 2021 según el género

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

Esta investigación realizara una revisión bibliográfica de la literatura y antecedentes más actualizados y pertinentes para el entendimiento de los efectos del fortalecimiento físico y práctica deportiva en el en el flujo pico espiratorio de un grupo de escolares de la ciudad de Lima. Se recoge también varemos o valores de este indicador clínico en poblaciones de infantes de distintos países y alturas sobre el nivel del mar como Bogotá, Montevideo, Puebla y en el caso peruano de valores provenientes de poblaciones de Lima y Arequipa. Estos elementos se constituyen en una síntesis teórica interesante para el entendimiento de la problemática analizada en este estudio.

1.4.2 Metodológica

Esta investigación presenta una propuesta de ficha de evaluación en la que se incluyen variables anatómicas como la edad y la talla y los valores de flujo pico espiratorio, el mismo que sirve para conocer dichas variables y poder categorizar a los escolares según dichos valores a efectos de conocer si se encuentran dentro de los parámetros normales y de ser el caso sugerir su revisión por parte del profesional médico pertinente. Es decir, una herramienta útil tanto para su uso clínico como para su uso en investigaciones que indaguen sobre esta problemática.

1.4.3 Práctica

Este estudio beneficiara en primer término a los alumnos que se beneficiaran con el conocimiento de uno de los parámetros del funcionamiento de la salud del sistema respiratorio

como es el caso del flujo pico espiratorio, lo que permitirá saber si se encuentra dentro de los parámetros normales. Información importante para sugerir su observación por parte de un profesional tratante para dosificar y personalizar los tipos de ejercicios considerando a aquellos que presenten limitaciones según las evaluaciones.

1.5. Delimitaciones de la investigación

1.5.1 Temporal

Este estudio tendrá lugar en el último trimestre del 2021 es decir entre los meses de octubre, noviembre y diciembre de dicho año

1.5.2 Espacial

El espacio en el que tendrá lugar este estudio es la institución educativa Huaca de Oro ubicada en el distrito de Los Olivos de la ciudad de Lima, brinda atención desde el primer a quinto grado de educación secundaria y cuenta de acuerdo a las consultas efectuadas con 880 escolares matriculados en el año 2020, los mismos que se encuentran distribuidos en dos turnos.

1.5.3 Recursos

Todos los gastos y costes que se presenten por la realización de este estudio será cubierto íntegramente por el investigador.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Alomia, (2014). en su investigación tuvo como objetivo “*Determinar valores espirométricos de un grupo de escolares de 9 años de acuerdo a las indicaciones de la ATS/ERS de un espacio urbano de la ciudad de Bogotá*”. Para lo cual planteó un estudio descriptivo que analizo a 107 niños en el rango de los 4 a 18 años de ambos sexos saludables. Esta evaluación se efectuó entre los meses de marzo a junio del año 2013. Entre los resultados del estudio se destaca que se registró un valor medio de flujo pico espiratorio de 248.2 +- 76.8 Lit./min en el caso de hombres y 256.9 +- 81.0 Lit./min en el caso de mujeres encontrándose además diferencias significativas de flujo pico espiratorio de este valor en razón a la talla, el peso, así como la edad de los escolares evaluados no así respecto del sexo en donde no se encontraron diferencias significativas. Finalmente, el estudio concluye afirmando la existencia de diferencias de los valores de VEF1 en razón de la edad, la talla y el peso de los menores evaluados.(4)

Campano et al. (2007). en su investigación tuvieron como objetivo “*Determinar el pico de flujo espiratorio en niños uruguayos sin enfermedad, de 3 a 13 años*” se evaluaron a 362 varones y 437 niñas procedentes de nueve escuelas, cuyas edades se encontraban en el rango de los 3 a 13 años, sin antecedentes de padecimiento de patologías respiratorias y que no consumían medicación antiasmática previo a la evaluación de los valores y sin evidencia de padecer de problemas respiratorios en el examen clínico previo a la evaluación del PFE. El pico flujo espiratorio fue evaluado a través de la aplicación de flujómetros Vitalograph en una prueba que implicaba que el menor se encuentre de pie en el momento de la maniobra, siendo tomada como mayor valor tras tres repeticiones sucesivas, sin obstrucción de las fosas nasales. Se efectuó una evaluación de los resultados en razón del sexo y del peso en intervalos de 5 kg, y talla según de diferencia de 10 cm, así como la edad en términos de un año por cada grupo. Entre los resultados del estudio se destaca que se registró un valor medio de flujo pico espiratorio de 245 +- 67.8 Lit./min en el caso de hombres y 251 +- 85.0 Lit./min en el caso de

mujeres. El estudio finalmente concluye que los valores de PFE varían en razón del género, siendo los varones los que registra mayores valores así como registraron mayores valores aquellos que tenían un peso superior a los 40 kg, del mismo modo aquellos que tenían una edad de mayor a 9 años y una estatura de 140 cm. Registraron igualmente valores superiores.(5)

Gomez, (2006). en su investigación tuvo como objetivo “*Determinar los valores de flujo pico espiratorio de un grupo de menores entre los 6 y 15 años de edad, sin antecedentes patológicos o de enfermedad*”. Para ello desarrollo una investigación de tipo observacional, descriptivo, transversal, prospectivo de diseño no experimental en la que se evaluaron a 1,154 escolares de un espacio urbano de la ciudad de Puebla y a quienes se midió el flujo pico espiratorio. Entre los resultados del estudio se destaca que el promedio de flujo pico espiratorio de los hombres fue de 286 L/min y en el caso de las mujeres fue de 251 L/min, encontrándose una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. Así mismo en el grupo de varones pudo encontrarse diferencias estadísticamente significativas en razón de la talla de los evaluados. Por lo que el estudio finaliza concluyendo que si bien estos resultados son diferentes a otros estudios encontrados, lo que se explicaría por elementos como la altura en la que se ubica la ciudad de Puebla (2,135 msnm).(15)

Hernando et al. (2000). en su investigación tuvieron como objetivo “*Determinar los valores de pico de flujo espiratorio (PEF) en escolares sin antecedentes patológicos en razón a la edad, la talla, así como el perímetro torácico en el momento de la inspiración y espiración*”. Para lo cual se evaluó a 476 escolares, cuyas edades se encontraban en el rango de los 4 y 15 años (233 varones y 243 mujeres), que tenían una media de edad de 9,3 años. Y una media de talla de 140,9 +- 19,2 cm. en el caso de hombres y 134,1 +- 18,2 cm. en el caso de mujeres. El valor registrado fue el mayor de tres intentos que hayan tenido una diferencia menor del 10%. La evaluación se efectuó utilizando el flujo metro modelo Mini- Wright. Las evaluaciones entre las 15 a 17 horas. Entre los resultados arrojados por el dispositivo Mini-Wright, se destaca que se registró un valor medio de flujo pico espiratorio de 340 +- 111,5 Lit./min en el caso de hombres y 300 +- 102 Lit./min en el caso de mujeres. Adicionalmente pudo registrarse que los valores flujo pico espiratorio varían en razón a valores clínicos como

la talla y en menor medida el sexo, estas no fueron significativas. El estudio finalmente concluye afirmando que la talla el valor de PFE evaluado varía en función a la talla de los escolares (16)

2.1.2. Antecedentes nacionales

Fuentes y Chiarella. (1995). en su investigación tuvieron como objetivo “*Establecer una curva normal de Pico Espiratorio Forzado (PEF) de infantes que se encontraban en el rango de 3 a 16 años de ambos sexos sin antecedentes patológicos, residentes en la ciudad de Lima*”. En este estudio se analizaron a 425 niños con una talla en el rango de los 100 y 177 centímetros a los que se les evaluó el pico flujo espiratorio, registrándose como valor final al mayor valor registrado tras cinco intentos mediante el uso del dispositivo Mini-Wright Peak Flow Meter. Participaron en el estudio 199 varones y 226 mujeres. Entre los resultados del estudio se destaca que el grupo de varones registraron valores de flujo pico espiratorio en el rango de 100 y 620 lt/min, así mismo en el grupo de mujeres los valores del flujo pico espiratorio estuvieron en el rango de 100 y 500 lt/min, además la fórmula de análisis de la curva de flujo pico espiratorio en el caso de los varones responde a la ecuación $FEM (lt/min) = - 433.893 + 5.501 \times (\text{talla en cm.})$, y en el caso de las mujeres la ecuación $FEM (lt/min) = - 369.562 + 4.915 \times (\text{talla en cm.})$. adicionalmente se pudo registrar variación es significativas de los valores de PFE en razón a la talla de los evaluados, así como en el género. El estudio finalmente concluye afirmando que el PFE de los infantes varia en razón a la talla y género (6).

Loayza y Recabaren. (2003). en su investigación tuvieron como objetivo “*Evaluar el Flujo Espiratorio Máximo (PEF) en un grupo de niños saludables de ambos sexos que radicaban en la ciudad de Arequipa*”. A través de un estudio de tipo descriptivo, prospectivo de diseño no experimental, se evaluaron a 521 niños (279 hombres y 242 mujeres) con edades entre los 6 a 16 años de edad, a quienes se les evaluó a través de una flujometría, tomándose el mejor valor luego de 6 intentos, con un dispositivo Mini-Wright Peak Flow Meter. Entre los resultados del estudio se destaca que el grupo de varones registraron valores de flujo pico espiratorio en el rango de 180 y 660 lt/min, así mismo en el grupo de mujeres los valores del

flujo espiratorio máximo estuvieron en el rango de 110 y 500 lt/min, finalmente el estudio concluye que existen diferencias significativas en los valores de flujo pico espiratorio en razón del sexo de los evaluados y recomendando el seguimiento especial a aquellos niños con niveles inferiores por la probabilidad de padecimiento de broncoespasmo.(7)

Raymundo (2009). en su investigación tuvo como objetivo “*Determinar la probable asociación entre el pico flujo espiratorio y el índice de masa corporal de escolares saludables de una IEP de la ciudad de Trujillo*”. Ello a través de un estudio transversal analítico de diseño no experimental. El grupo de análisis estuvo conformado por 194 escolares saludables de ambos sexos cuyas edades estaban en el rango de los 10 a 16 años. Entre los resultados del estudio se destaca que el promedio de flujo pico espiratorio de la muestra analizada fue de 406 +- 78 litros por minuto. El estudio finalmente concluye afirmando que existe una leve asociación entre el índice de masa corporal y el valor del flujo espiratorio máximo en el grupo de escolares evaluados. (17)

2.2. Base teórica

2.2.1. Evaluación del flujo pico espiratorio

La evaluación del flujo pico espiratorio se realiza mediante el uso de unos dispositivos denominados flujómetros; estos dispositivos permiten medir mediante un sistema de pistones o sistema de aspas sensibles al paso del flujo de aire, la velocidad con la que fluye una cantidad determinada de aire que es expulsado en una espiración forzada por parte del paciente o persona evaluada, usualmente tienen la forma de un tubo o canal que permite el paso del aire expulsado. Ya que la evaluación de este indicador clínico se efectúa mediante este dispositivo, la American Thoracic Society (ATS), ha planteado pautas técnicas que deben tener estos dispositivos para que su evaluación sea certera y válida clínicamente, en ese sentido se entiende que toda herramienta que valore indicadores clínicos debe contar con precisión, repetibilidad y reproductibilidad.(18)

La precisión en ese sentido de los flujómetros se encuentra en el rango desde 0 y 900 l/min (0 a 15 l/s). adicionalmente, la repetibilidad se configura cuando entre las dos mediciones que implica la prueba no puede diferir el 3% o 10 L/min. Finalmente, la Reproducibilidad se configura e el hecho de que la diferencia entre lo reportados por los diversos dispositivos de medición del flujo espiratorio debe ser menor del 5% o 20 l/min.(2)

Pautas para la realización de la prueba:

La prueba debe iniciar con una explicación clara de las acciones que debe realizar el paciente para operar el dispositivo y confirmar ello mediante un par de simulaciones de la maniobra.(19)

El evaluado debe ubicarse en posición bípeda y relajada. (18)

Debe ubicarse el indicador del dispositivo en la posición de cero y ubicarlo de modo horizontal y perpendicular en relación a la boca(18)

Debe realizarse previamente una inspiración máxima y colocar el terminal del flujómetro en la boca disponiendo la lengua por debajo del mismo y obstruyendo con los labios cualquier

potencial salida de aire para finalmente realizar una espiración forzada de la forma más rápida y fuerte. (18)

La maniobra realizada correctamente, debe efectuarse en tres ocasiones dejando un tiempo relativo de descanso para el evaluado/a. así mismo para dar como valido lo registrado por las pruebas, las mediciones no deben tener una diferencia superior a los 20 L/min. Y se debe tomar como valor final al mayor resultado obtenido de las tres mediciones. (19)

2.2.2. Aplicación Y Cuidado

La evaluación del flujo pico espiratorio se realiza como método diagnóstico para la identificación de alteraciones en el sistema respiratorio, así como para dar seguimiento de la evolución de la enfermedad respiratoria y también para tamizar el probable efecto de los tratamientos en el caso de cuadros crónicos principalmente. Las patologías relacionadas con las vías aéreas superiores son las más sensibles a los cambios del flujo pico espiratorio como en el caso de cuadros de hiperreactividad bronquial o asma. (19)

Por otro lado en la medida que es una prueba que implica un esfuerzo máximo por parte de la persona evaluada, debe cautelarse que la misma pueda resultar en una mala respuesta en el caso de personas con alguna condición clínica específica como Inestabilidad hemodinámica, Embolia pulmonar, Hemoptisis aguda, infecciones respiratorias agudas, Angina inestable, Hipertensión intracraneal, también en las personas que presenten alteraciones que le impidan entender las instrucciones o que presenten una propensión a las nauseoso y en aquellos que presenten algún problema en el complejo orofacial que impidan una sujeción compacta y hermética del terminal del flujómetro.(20)

2.2.3. Importancia y limitaciones de la medición del flujo pico espiratorio

La evaluación el flujo pico espiratorio tiene la ventaja de ser un valor que puede correlacionarse con el VEF1 brindando una referencia del grado de obstrucción bronquial de un paciente, aunque no proporciona información respecto del estado de las vías respiratoria de menos calibre. (18)

Adicionalmente es menos fatigosa para un paciente como lo son las pruebas espirométricas pues no implica el llevar a límites espiratorios a la persona evaluada. No obstante, no sustituye a esta en los alcances clínicos que brinda. (20)

El dispositivo para la evaluación del flujo pico espiratorio es pequeño, fácil de transportar y cuya maniobra de evaluación es relativamente sencilla una vez que se aprende. (18)

2.2.4. Fisiología Respiratoria

El sistema respiratorio tiene como uno de sus fines el proveer al organismo de un flujo constante de entrada de oxígeno y de salida de dióxido de carbono, ambos hechos son concurrentes y deben efectuarse de modo continuo. En ese sentido el pulmón es en donde se efectúa dicho proceso de intercambio, internalizando el oxígeno del medio externo y expulsando el dióxido de carbono producto de la actividad metabólica interna, además de metabolizar determinados elementos, realizar la filtración de compuestos tóxicos.(9)

2.2.5. Mecánica Respiratoria

Define a todos los elementos anatómicos que obran para que se produzca la actividad pulmonar, es decir de generar las condiciones para que el aire ingrese a los alveolos y pueda darse los procesos antes mencionados. Es un proceso activo y constante y cuyo funcionamiento también puede ser una referencia clínica como es el caso de la frecuencia respiratoria o la evidencia de signos de fatiga durante la respiración.(21)

2.2.6. Conformación Anatómica

El sistema respiratorio está conformado por las vías de diverso calibre por donde se conduce el aire desde las vías superiores hasta los alveolos; en segundo lugar, identificamos a la cavidad que contiene los órganos respiratorios, es decir el tórax con todo el soporte muscular necesario para la generación de las presiones inspiratorias que permitan el ingreso de aire; finalmente identificamos a los pulmones. (22)

2.2.7. Fases de la Respiración

El proceso de intercambio gaseoso implica el desarrollo de dos momentos o etapas necesarios para la circulación de aire y su conducción hacia y desde los pulmones; estas dos fases son, la inspiración y la espiración.(21)

La primera es la fase inspiratoria, esta es activa y en ella obran diversos mecanismos para que se permita el ingreso de aire del ambiente hacia el interior de los pulmones, es dependiente del trabajo activo de diversos músculos en mayor o menor medida para crear el escenario de presión negativa al interior del tórax y con ello el consecuente flujo de aire hacia los pulmones; el principal elemento motor de la fase inspiratoria es el músculo diafragma, es responsable del 80% del trabajo necesario y al que se suma el trabajo de los músculos intercostales.(23)

La segunda fase es la espiratoria, es pasiva ya que es consecuente a la relajación de todos los elementos que fueron solicitados en la fase inspiratoria, este relajamiento eleva la presión al interior del tórax y con ello se expulsara el aire contenido en el tórax hacia el exterior. No obstante, las acciones como el soplar y toser requieren el refuerzo de los músculos del abdomen.(24)

2.2.8. Volúmenes y capacidades pulmonares

En la dinámica en la que el aire ingresa y es expulsado del tórax se moviliza un volumen variable de aire, este es dependiente de diversos elementos como el grado de fatiga de la persona y la consecuente necesidad de más aire. Esta dinámica permite distinguir a diversos volúmenes de aire durante la respiración. (25)

Volumen corriente (VC): tiene una magnitud aproximada de 500 ml. Y es el volumen de aire que fluye en la espiración e inspiración realizada en momentos de reposo. (25)

Volumen de reserva inspiratorio (VRI): tiene una magnitud aproximada de 3000 ml. y es la máxima magnitud de aire que puede acumularse en los pulmones luego de una inspiración regular y se encuentra limitado por el denominado nivel o inspiratorio máximo. (25)

Volumen de reserva espiratorio (VRE): tiene una magnitud aproximada de 1100 ml. y es la máxima magnitud de aire que puede expulsarse de los pulmones luego de una espiración y se encuentra limitado por el denominado nivel o pico espiratorio. (25)

Finalmente se encuentra el volumen residual (VR): tiene una magnitud aproximada de 1200 ml. que es una cantidad de aire que se encuentra en los pulmones y cuya expulsión no es posible.

En relación a lo anterior se identifica también a las capacidades pulmonares.

Capacidad vital (CV): Se compone de la suma del volumen tidal, el volumen de reserva inspiratoria y espiratoria.(12)

Capacidad inspiratoria (CI): compuesto por la suma del volumen tidal y el volumen de reserva inspiratoria. (12)

Capacidad residual funcional (CRF): compuesto por la suma del volumen de reserva espiratoria y el volumen residual. (12)

Capacidad funcional total (CFT): compuesta por la suma de los cuatro volúmenes. (12)

2.2.9. Programa de Actividad Física.

Se define como el conjunto de tareas y actividades que se establecen considerando características como la intensidad, la frecuencia, el tiempo de duración de cada tarea, y que en conjunto se plantean con el objeto de mejorar la condición física 56. Si bien existe una variedad de consideraciones que deben signar el diseño de un programa si existe en consenso en afirmar que debe incluir ejercicios con las siguientes características(21):

- Ejercicios aeróbicos: En este grupo ubicamos a las actividades con una intensidad leve o moderada que significa un una intensidad de 3-6 METS o un aumento de 50 a 85% de la frecuencia cardiaca basal.
- Ejercicios de fortalecimiento muscular: presentan una intensidad mayor en la que se plantea el uso de cargas mayores y tienen un efecto superior en la fuerza y resistencia muscular.

2.2.10. Principios de un programa de ejercicios.

Todo programa de ejercicios debe considerar además elementos más puntuales que organicen mejor el objetivo de cada uno de ellos (21):

1. Especificidad: implica que debe considerarse claramente cuáles son los grupos musculares que se serán estimulados y cuyo desarrolla son el objeto del programa. (21)
2. Sobrecarga: ello implica que las actividades que se desarrollen en el programa de ejercicios debe exigir un esfuerzo superior al de las actividades cotidianas de la persona que participa de él. (21)
3. Progresión: ello implica que el grado se espera que se dosifique el grado de carga de modo incremental de forma que se acompañe el grado de desarrollo físico con el nivel de exigencia y se reconoce que la mejora en la condición física implica el incremento progresivo de la carga. (21)
4. Variación interindividual: bajo este principio se reconoce que los efectos del programa de ejercicios se presentan de modo variable de persona en persona, es decir que es de suponer que el grado de progreso o ganancia de fuerza o resistencia se presentara de modo diferente de persona en persona. (21)
5. Reversibilidad: este principio hace referencia al hecho de que todo progreso físico que se logre en razón de la práctica de las actividades que componen el programa se perderán en razón a la interrupción de la regularidad en la que se practiquen las actividades. (21)

Otros elementos que componen un programa de ejercicios se presentan en razón de elementos operativos como el número de repeticiones o el número de series así como el orden de las tareas y la elección de dichas tareas y obviamente la dosificación de los momentos de reposo entre cada una de las rutinas.(9)

2.3. Formulación de hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

Ha: Existe diferencia significativa en el promedio de flujo pico espiratorio pre y post actividad física de los escolares de la Institución Educativa “*Huaca de Oro*” de Lima, 2021.

HO: No existe diferencia significativa en el promedio de flujo pico espiratorio pre y post actividad física de los escolares de la Institución Educativa “*Huaca de Oro*” de Lima, 2021.

3. METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

Esta investigación sigue los métodos, analítico y sintético en razón al amplio análisis bibliográfico planteado tanto en los antecedentes y bases teóricas; utiliza además el método hipotético deductivo ya que confrontara el análisis de los datos frente a la formulación de una hipótesis estadística.(26)

3.2. Enfoque de la investigación

Esta investigación seguirá un enfoque de tipo cuantitativo ya que se hará uso de la estadística para plantear un contraste de hipótesis y para fundamentar cada una de las conclusiones del estudio.(27)

3.3. Tipo de investigación.

Esta investigación es de tipo aplicada ya que no solo implica una revisión bibliográfica amplia de la literatura científica pertinente y actualizada respecto de las variables analizadas y del problema objeto de estudio y cuyo producto final servirá también como aporte teórico para otros investigadores sino además se efectuará una intervención para evaluar el probable efecto sobre la variable dependiente objeto de estudio (28)

Es también de nivel explicativo ya que efectúa un análisis para determinar si los cambios en el valor de una variable pueden ser explicada por el comportamiento de otra. (28)

Es también de tipo longitudinal ya que plantea una comparación de dos resultados provenientes de un mismo grupo, pero tomadas en fechas diferentes. (28)

3.4. Diseño de la investigación

El diseño que seguirá esta investigación es el pre experimental en tanto que efectuara una intervención en una muestra seleccionada por conveniencia y no al azar. La misma que será evaluada antes y después de la intervención para conocer si existió una variación den las variables clínicas de interés.(29)

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1. Población

La población que se abordará estará constituida por todos los escolares de la institución educativa Huaca de Oro ubicado en el distrito de Los Olivos de la ciudad de Lima, brinda atención desde el primer a quinto grado de educación secundaria y cuenta desacuerdo a las consultas efectuadas con 880 escolares matriculados en el presenta año, los mismos que se encuentran distribuidos en dos turnos.

3.5.2. Muestra

La muestra estará conformada por 110 escolares de 6 a 17 años de la institución educativa mencionada que superaron los criterios de inclusión y exclusión y cuyos padres consintieron que sus hijos participen en el estudio tanto del programa de ejercicios y la evaluación del flujo pico espiratorio; dicha muestra se determinó mediante un muestreo de tipo no probabilístico.

3.4.3. Criterios de inclusión

- Escolares cuyos padres hayan firmado el consentimiento informado.
- Escolares cuya edad haya sido confirmada con la presentación del DNI de los escolares.
- Escolares que se encuentren en horarios del curso de educación física en su turno correspondiente.

- Escolares que cuenten con la indumentaria básica necesaria para la práctica deportiva (buzo y zapatillas)

3.4.4. Criterios de exclusión

- Escolares que en el momento de la evaluación se encuentren indispuestos o con algún malestar que impida su participación en la medición.
- Escolares que presenten algún tipo de alteración ortopédica a nivel de la caja torácica.
- Escolares que sufran las secuelas de alguna alteración neuromuscular
- Escolares que presenten alguna alteración oro facial que limite o dificulte la realización de la prueba de medición de flujo espiratorio pico

Escolares que manifiesten algún tipo de reacción adversa en el momento de la evaluación como percepción de nauseas o mareos.

Unidad de análisis

La unidad de análisis estará representada por el escolar matriculado en la institución educativa Huaca de Oro del distrito de Los Olivos en el mes de marzo del 2021.

3.6. Variables y operacionalización

Variable Dependiente: Pico flujo espiratorio.

Definición operacional: Flujo de aire máximo obtenido en una espiración forzada máxima y cuyo valor se expresa en litros por minuto. (2)

Matriz operacional de la variable Dependiente Pico flujo espiratorio.

Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Uni dimensional	Resultados según el Medidor de flujo pico espiratorio. "Mini – Wright peak flow meter	Variable Cuantitativa /Escala de intervalo	- 100-199 lpm. - 200-299 lpm. - 300-399 lpm. - 400-499 lpm. - 500-599 lpm. - 600-700 lpm.

Matriz operacional de la variable independiente

Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Fuerza	Observación y registro del número de repeticiones mínimas efectuadas por los evaluados	Variable Cualitativa / Escala Nominal.	-Completa el programa de entrenamiento -No completa el programa de entrenamiento
Resistencia	Observación y registro del número de repeticiones mínimas efectuadas por los evaluados		
Flexibilidad	Observación y registro del número de repeticiones mínimas efectuadas por los evaluados		

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

La técnica aplicada para el recojo de la información será el de la observación estructurada. El indicador clínico que se evaluará en el marco de esta técnica de estudio será la medición del pico flujo espiratorio mediante el uso de un Flujómetro *Mini Wright Peak Flow Meter PF-239*, específico para la medición del flujo pico espiratorio.

3.7.2. Descripción de instrumentos

Variable “Programa de actividad física”

El programa diseñado y aplicado para este estudio se define a un conjunto de actividades coordinadas, que se realizan a una intensidad, frecuencia, y duración determinada, las cuales tienen como objetivo mejorar la condición física mediante ejercicios de mantenimiento, flexibilización, coordinación, entre otros.

Para maximizar los beneficios del programa de ejercicio, se deben seguir los principios fundamentales de sobrecarga, progresión y especificidad y programar las actividades del mismo para mantener la eficacia del programa.(11)

Entre los beneficios que nos brindan estos ejercicios y actividades podemos encontrar el incremento de la fuerza, la resistencia, flexibilidad y la masa muscular, los cuales son fundamentales también para el sistema cardiovascular y respiratorio.

Variable “Pico flujo espiratorio”

Esta variable clínica evalúa la velocidad máxima que puede generar un individuo al efectuar una espiración forzada, en razón de ello este indicador es dependiente del grado de fuerza de la musculatura espiratoria por lo que se puede utilizar como un medio de evaluación indirecto de estos grupos musculares específicos.(16)

El procedimiento para registrar un valor concreto y objetivo de esta variable clínica se realiza utilizando un dispositivo denominado Flujómetro Mini Wright Peak Flow Meter PF-239 o similar.(19) Este dispositivo en forma de tubo utilizada de forma correcta permite que el evaluado pueda emitir una espiración forzada por uno de sus extremos, con la fuerza de ese volumen e aire espirado se moviliza un embolo en función directa del grado de fuerza impreso en esta acción. Este movimiento a su vez es registrado ya sea de modo análogo con una tabla impresa en el exterior de dicho tubo o incluso registrada de modo electrónico en una pequeña pantalla.(12)

La evaluación de este indicador clínico requiere que la persona evaluada se ubique en posición bípeda y se coloque en cero el indicador del dispositivo, luego de recibir y entender las instrucciones y colocar a la altura de la boca en el extremo correspondiente del medidor evitando fugas de aire con los labios, procederá a soplar de modo vigoroso, luego se registrar{a este valor y se efectuara la maniobra hasta en tres oportunidades para finalmente tomar como valido el valor medio de esas mediciones; cabe destacar que esta tres mediciones no deben variar demasiado, si esto pasase se realizara nuevamente la medición para considerar los tres valores más cercanos que finalmente decidirán el valor medio final. (12)

Variable “Programa de actividad física”

Ficha técnica	
Nombre	Programa de actividad física
Autor	Ronald Gonzales Meza
Aplicación	Individual
Tiempo de duración	10 sesiones, cada sesión tiene una duración de 45 minutos
Dirigido	Menores entre los 6 a 17 años
Valor	<p>Se evalúa la asistencia a todas las sesiones y el cumplimiento en la ejecución de todas las actividades, rutinas y tareas que componen cada uno de los ejercicios y dinámicas del programa. En ese sentido la valoración global de ello redundará en una calificación en términos de:</p> <ul style="list-style-type: none">- Completa el programa de entrenamiento.- No completa el programa de entrenamiento.
Descripción del programa	<p>Está conformado por un conjunto de tareas y actividades que responden a tres dimensiones o aspectos específicos como la fuerza, resistencia y flexibilidad. Se han planteado rutinas y actividades en cada una de estas tres áreas, cada actividad implica la ejecución supervisada de series y repeticiones pre establecidas para dar como válido la ejecución de cada una de esas tareas. Por lo que se evalúan tanto la asistencia a las sesiones conjuntamente con la ejecución de las series y repeticiones de cada actividad.</p>

Variable “Pico flujo espiratorio”

Ficha técnica

Nombre	Flujómetro Mini Wright Peak Flow Meter PF-239
Autor	Armstrong Industries, Inc., Northbrook, ILL, USA (30)
Aplicación	Individual
Tiempo de duración	5 a 10 minutos
Dirigido	Jóvenes y adultos
Valor	Flujo o velocidad de aire espirado en Litros por minuto - 155 – 248 lpm. - 249 – 340 lpm. - 341 – 464 lpm. - 465 – 566 lpm.
Descripción del instrumento	Este dispositivo mide la tasa de flujo máxima en una exhalación forzada, conocida como flujo pico espiratorio (PEF). Cumple con los estándares técnicos de forma de onda 24 de la American Thoracic Society (ATS) .(31)

3.7.3. Validación

La ficha de observación en la que se registraran la información sociodemográfica y las mediciones del flujo pico espiratorio fue sometida a un análisis y consideración por parte de tres jueces expertos a efectos de que opinen respecto de la pertinencia, relevancia de y claridad de cada uno de los elementos de la guía de observación tal y como se muestra en el anexo 2.

Adicionalmente, el programa de ejercicios que se aplicará con el grupo de escolares y que se compone de diez sesiones con actividades concretas y establecidas para efectuarse en cada una de ellas, también fue sometido a un proceso de validación por lo que cada una de las tareas que lo conforman fue evaluada por tres jueces expertos, especialistas en fisioterapia cardiorrespiratoria, que analizaron y posteriormente aprobaron el programa validando su uso en este estudio tal y como se muestra en el anexo z

3.7.4. Confiabilidad

El flujómetro utilizado e este estudio será el *Mini Wright Peak Flow Meter PF-239* (32) Fue fabricado por la empresa *Armstrong Industries, Inc., Northbrook, ILL, USA*; este dispositivo mide la tasa de flujo máxima en una exhalación forzada, conocida como flujo pico espiratorio (PEF). Cumple con los estándares técnicos de forma de onda 24 de la American Thoracic Society (ATS) (31) tal y como se registra en la ficha técnica del dispositivo.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

Se registró la recolección de datos empleando el programa Microsoft Office Excel 2016, El procesamiento de los datos se llevó a cabo electrónicamente mediante el programa estadístico IBM Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 24.0 para los procesos de tabulación, gráficos y presentación de resultados. Los datos fueron descritos en términos de medidas descriptivas como los valores mínimos y máximos y se presentaron la desviación estándar.

Previo al análisis de contrastación de hipótesis se determinará el tipo de distribución de los datos de la muestra a través del uso de la prueba de Kolmogorov Smirnov en tanto que dicha muestra es mayor a los 50 individuos para efectos de elegir la prueba estadística para poder determinar la variación de los resultados de la prueba de flujometría antes y después de los ejercicios con un intervalo de confianza del 95% y un nivel de significancia de p

3.9. Aspectos éticos

El desarrollo de la presente investigación estará regido teniendo en cuenta los principios bioéticos de la declaración de Helsinki y su actualización (principio de autonomía, principio de beneficencia, principio de no maleficencia y principio de justicia). Debido a ello previamente a la aplicación de las mediciones, se informará a los padres de los escolares acerca del estudio y los objetivos del mismo, su participación en el estudio será confirmada mediante la aceptación y firma del consentimiento informado el cual será presentado previamente al cuestionario (anexo 1). Cabe destacar que los datos recopilados serán anónimos y por ningún motivo se utilizó para otros fines que no sean los del estudio

4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1. Cronograma de actividades

Actividades	2020				2021			
	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
1. Aprobación del proyecto de tesis	X							
2. Impresión de solicitudes y permisos		X						
3. Selección de participantes		X						
4. Impresión de formularios		X						
5. Aplicación de instrumentos		X						
6. Procesamiento de datos			X	X				
7. Análisis de datos				X	X			
8. Interpretación de datos					X	X		
9. Elaboración de informe						X	X	
10. Comunicación de resultados								X

4.2. Presupuesto

Se ha efectuado una proyección de los gastos en razón de los bienes y servicios que exigirá el diseño e implementación de esta investigación, así como su traducción en un informe final o tesis como se detalla en el siguiente cuadro.

CANT.	UNIDAD	DESCRIPCION	COSTO UNITARIO EN SOLES	COSTO TOTAL
BIENES				
1	Millar	Papel A4	30	20.00
24	Unidad	Lapiceros	2	48.00
3	Unidad	USB	25	75.00
5	Unidad	Tablero	10	50.00
1	Unidad	Pelota pliométrica	100	100.00
1	Unidad	Colchoneta	50	50.00
1	Unidad	Cronometro	50	50.00
7	Unidad	Varillas deportivas	10	70.00
7	Unidad	bases deportivas	10	70.00
7	Unidad	Conos deportivos	15	105.00
SERVICIOS				
30	Hora	Apoyo especializado	20	600.00
1		Imprevisto	100	100.00
1000	Unidad	Impresión	0.10	10.00
5	Unidad	Servicios de Internet y comunicaciones	100	500.00
100	Unidad	Movilidad	5	500.00
			TOTAL	S/. 2978.00

5. REFERENCIAS.

1. Castanedo García P. Efectividad de la fisioterapia respiratoria en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC): una revisión sistemática. Effectiveness of respiratory physiotherapy in patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD): a systematic review [Internet]. 15 de octubre de 2016 [citado 21 de octubre de 2020]; Disponible en: <http://eugdspace.eug.es:80/xmlui/handle/123456789/583>
2. Cabello MA, Gallut AJM. Procedimientos generales de fisioterapia + StudentConsult en español: Práctica basada en la evidencia. Elsevier España; 2012. 339 p.
3. Sepúlveda M R. El flujómetro de Wright: Una herramienta indispensable en la práctica ambulatoria. Revista chilena de enfermedades respiratorias. abril de 2004;20(2):80-4.
4. Rodríguez-Martínez C, Sossa M. Valores de referencia de flujo espiratorio pico en niños y adolescentes sanos en la ciudad de Bogotá. Rev Colombiana de Neumología. 1 de enero de 2004;16.
5. Capano A, Saráchaga MJ, Estol P, Orsi S, Lapidés C, Ferreira N. Pico de flujo espiratorio en niños uruguayos sin enfermedad, de 3 a 13 años. Revista de la Sociedad Boliviana de Pediatría. junio de 2007;46(2):138-44.
6. Fuentes-Leon J, Chiarella-Ortigosa P. Curva normal de pico espiratorio forzado en niños de Lima, Perú. Revista Medica Herediana [Internet]. 1995 [citado 12 de diciembre de 2020];6(1). Disponible en: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/RMH/article/view/470>
7. Loayza-Marroquín L, Recabarren-Lozada A. Curva normal de flujo espiratorio máximo en niños de Arequipa. Revista Enfermedades del Tórax. 2003;46(1):40-3.
8. GINA. Global Initiative for Asthma | SEICAP - Profesionales [Internet]. [citado 20 de enero de 2021]. Disponible en: https://www.seicap.es/es/gina-global-initiative-for-asthma_30463
9. Barbany JR. FISIOLÓGÍA DEL EJERCICIO FÍSICO Y DEL ENTRENAMIENTO. Editorial Paidotribo; 2006. 198 p.
10. Correa-Bautista Jorge, Ramírez R, Gonzalez K, Prieto , D, Palacios A. Condición física, nutrición, ejercicio y salud en niños y adolescentes. Editorial Universidad del Rosario; 2016. 290 p.
11. Grima JRS, Calafat CB. PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO FÍSICO PARA LA SALUD. Editorial Paidotribo; 2004. 496 p.
12. Patricio MÁA. Fisioterapia Respiratoria. MAD-Eduforma; 2006. 198 p.

13. Silva Astete N. Prevalencia del Asma Bronquial Infantil y su Asociación con el nivel de contaminación del aire en algunos colegios de la provincia de Lima. Universidad Nacional Mayor de San Marcos [Internet]. 2012 [citado 8 de noviembre de 2019]; Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/2098>
14. Penny M, Murad S, Madrid S, Herrera T, Pineiro A, Caceres D, et al. Respiratory symptoms, asthma, exercise test spirometry, and atopy in schoolchildren from a Lima shanty town. *Thorax* [Internet]. agosto de 2001 [citado 8 de noviembre de 2019];56(8):607-12. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1746109/>
15. Gómez Tello H, Gutierrez Brito M, Tlacuatl Sánchez S. Valores normales del flujo espiratorio máximo en niños sanos de 6 a 15 años de edad de la ciudad de Puebla. *Revista Alergia México* [Internet]. 2006 [citado 10 de enero de 2020];53(5):167-73. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=12960>
16. Hernando Sastre V, García-Marcos L, Gómez García J, Faura Martínez U, Rubio Pérez J, Navarro Ortiz MD, et al. Pico de flujo espiratorio en escolares de 4 a 15 años de edad. Comparación de tres modelos de medidor. *An Pediatr (Barc)* [Internet]. 1 de abril de 2000 [citado 10 de enero de 2020];52(4):327-33. Disponible en: <http://www.analesdepediatria.org/es-pico-flujo-espiratorio-escolares-4-articulo-S1695403300773528>
17. Raymundo Villalva BC. Asociación Entre El Flujo Espiratorio Pico Con Índice De Masa Corporal En Escolares De 10 A 16 Años. Universidad Nacional de Trujillo [Internet]. 2009 [citado 11 de enero de 2020]; Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/119>
18. ATS ATS. Pulmonary Function Testing [Internet]. [citado 20 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.thoracic.org/statements/pulmonary-function.php>
19. Arets HGM, Brackel HJL, Ent CK van der. Forced expiratory manoeuvres in children: do they meet ATS and ERS criteria for spirometry? *European Respiratory Journal*. 1 de octubre de 2019;18(4):655-60.
20. West JB. *Fisiología Respiratoria*. Lippincott Williams & Wilkins; 2009. 186 p.
21. Chicharro JL, Mojares LML. *Fisiología Clínica del Ejercicio*. Ed. Médica Panamericana; 2008. 524 p.
22. Arata AL. *Semiología, fisiología y fisiopatología del pulmón*. Corrales; 1999. 116 p.
23. Albert RK. *Tratado de Neumología*. Elsevier España; 2001. 818 p.

24. Walther JLÁ-S, Clarà PC, Castro FR de, Hermosa JLR, Garrido VV. Neumología clínica. Elsevier España; 2016. 920 p.
25. Patiño JF, Restrepo JFP, Rodríguez EC. Gases sanguíneos, fisiología de la respiración e insuficiencia respiratoria aguda. Ed. Médica Panamericana; 2005. 276 p.
26. Gómez MM. Introducción a la metodología de la investigación científica. Editorial Brujas; 2006. 194 p.
27. Heinemann K. INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN EMPÍRICA EN LAS CIENCIAS DEL DEPORTE. Editorial Paidotribo; 2019. 292 p.
28. Sampieri RH. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA. McGraw-Hill Interamericana; 2018. 753 p.
29. Baena-Paz GME. Metodología de la Investigación. Grupo Editorial Patria; 2014. 157 p.
30. Armstrong-Medical. Peak Flow Meters | Armstrong Medical [Internet]. [citado 25 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.armstrongmedical.com/products/peak-flow-meters/>
31. ATS American Thoracic Society. Standardisation of Lung Function Testing [Internet]. Official Statement of the American Thoracic Society Was Adopted by The ATS' Board of Directors, November 11, 1994. [citado 25 de enero de 2021]. Disponible en: http://thorlabor.com/files/2513/8486/2264/Standardization_of_Spirometry.pdf
32. Miquel-Gomara Perelló J, Román Rodríguez M. Medidor de Peak-flow: técnica de manejo y utilidad en Atención Primaria. Medifam. marzo de 2002;12(3):76-91.

Anexos

Anexo N° 1: Matriz de consistencia

Tema de investigación: FLUJO PICO ESPIRATORIO POST ACTIVIDAD FÍSICA EN ESCOLARES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA “HUACA DE ORO” - LIMA, 2021.

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
<p>General. ¿Cuál es el flujo pico espiratorio post actividad física en escolares de la institución educativa pública “Huaca de Oro” de Lima, 2021?</p> <p>Específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Cuál es el flujo pico espiratorio post actividad física en escolares de la institución educativa pública “Huaca de Oro” - Lima, 2021 según el grupo etario? ¿Cuál es el flujo pico espiratorio post actividad física en escolares de la institución educativa pública “Huaca de Oro” - Lima, 2021 según el género? 	<p>General Determinar el flujo pico espiratorio post actividad física en escolares de la institución educativa pública “Huaca de Oro” de Lima, 2021.</p> <p>Específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> Registrar el flujo pico espiratorio post actividad física en escolares de la institución educativa pública “Huaca de Oro” - Lima, 2021 según el grupo etario. Establecer el flujo pico espiratorio post actividad física en escolares de la institución educativa pública “Huaca de Oro” - Lima, 2021 según el género. 	<p>Existe diferencia significativa en el promedio de flujo pico espiratorio pre y post actividad física de los escolares de la Institución Educativa “Huaca de Oro” de Lima, 2021.</p>	<p>Variable Independiente Programa de ejercicio físico.</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flexibilidad - Velocidad - Fuerza - Resistencia <p>Variable Dependiente Flujo pico espiratorio</p> <p>Indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 100-199 lpm. (2) 200-299 lpm. (3) 300-399 lpm. (4) 400-499 lpm. (5) 500-599 lpm. (6) 600-700 lpm.. <p>Variables intervinientes</p> <p>Edad Sexo</p>	<p>Tipo de Investigación Básica, de enfoque cuantitativo de nivel explicativo</p> <p>Método y diseño de la Investigación Analítico, sintético e hipotético deductivo</p> <p>Población Muestra La población la componen 880 escolares matriculados en el presente año, los mismos que se encuentran distribuidos en dos turnos. La muestra serán 110 escolares de 6 a 17 años de la institución educativa.</p>

Anexo N° 2: Instrumentos

Instrumento de evaluación que registra el efecto de un programa de ejercicio físico en el flujo pico espiratorio en escolares de la IEP “Huaca de oro” de Lima, 2021.

I. DATOS GENERALES					
EDAD		SEXO		TALLA	
(1). 7 – 9 años		(1). Hombre. (2). Mujer		(1). 100 – 125 cm.	
(2). 11 - 13 años			(2). 126 – 140 cm.		
(3). 14 - 15 años			(3). 141 – 160 cm.		
(4). 11- 17 años			(4). 161 - 175 cm.		
II. REGISTRO DE ASISTENCIA AL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO FÍSICO DEPORTIVO					
Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	(1) Completa el programa de entrenamiento (2) No completa el programa de entrenamiento
Sesión 6	Sesión 7	Sesión 8	Sesión 9	Sesión 10	
III. EVALUACIÓN DEL FLUJO PICO ESPIRATORIO					
ANTES DEL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO FÍSICO DEPORTIVO			DESPUÉS DEL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO FÍSICO DEPORTIVO		
FLUJO ESPIRATORIO MAXIMO			FLUJO ESPIRATORIO MAXIMO		
(1). 100-199 lpm.			(1). 100-199 lpm.		
(2). 200-299 lpm.			(2). 200-299 lpm.		
(3). 300-399 lpm.			(3). 300-399 lpm.		
(4). 400-499 lpm.			(4). 400-499 lpm.		
(5). 500-5 99 lpm.			(5). 500-5 99 lpm.		
(6). 600-700 lpm.			(6). 600-700 lpm.		

FLUJO PICO ESPIRATORIO POST ACTIVIDAD FÍSICA EN ESCOLARES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA “HUACA DE ORO” - LIMA, 2021.

Nº	Dimensiones / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE 1: PROGRAMA DE ACTIVIDAD FISICA							
	DIMENSIÓN 1: FLEXIBILIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Rutina de estiramiento de miembros superiores							
2	Rutina de estiramiento de tronco							
3	Rutina de estiramientos de miembros inferiores							
	DIMENSIÓN 2: RESISTENCIA	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Juego del rondo							
5	Juego de pared							
6	Posesión del balón							
7	Juego de robar el balón							
8	Juego de dribling							
9	Juego de conducción de balón en zig zag							

10	Juego de robo de balón							
	DIMENSIÓN 3: FUERZA							
11	Rutina de fortalecimiento de bíceps							
12	Rutina de fortalecimiento de tríceps							
13	Rutina de fortalecimiento de hombros							
14	Rutina de fortalecimiento de abdominales							

Observaciones: _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg/Lic:.....

DNI:

Especialidad del validador:

22 de Setiembre del 2021

- ¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- ²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- ³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

Anexo N° 6: Formato de consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN LA INVESTIGACIÓN

Este documento de consentimiento informado tiene información que lo ayudara a decidir si desea participar en este estudio de investigación en salud: **FLUJO PICO ESPIRATORIO POST ACTIVIDAD FÍSICA EN ESCOLARES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA “HUACA DE ORO” - LIMA, 2021**. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados, tómese el tiempo necesario y lea con detenimiento la información proporcionada líneas abajo, si a pesar de ello persisten sus dudas, comuníquese con el investigador al teléfono celular o correo electrónico que figuran en el documento. No debe dar su consentimiento hasta que entienda la información y todas sus dudas hubiesen sido resueltas.

TÍTULO DEL PROYECTO:

FLUJO PICO ESPIRATORIO POST ACTIVIDAD FÍSICA EN ESCOLARES DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA “HUACA DE ORO” - LIMA, 2021.

NOMBRE DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL:

Lic. TM. RONALD VLADIMIR GONZALES MEZA

PROPÓSITO DEL ESTUDIO:

Determinar el flujo pico espiratorio post actividad física en escolares de la institución
educativa pública “Huaca de Oro” de Lima, 2021.

PARTICIPANTES:

Escolares de nivel secundario de la IEP “*Huaca de Oro*” de Lima, 2021

PARTICIPACIÓN:

1. Está garantizada toda la información que yo solicite sobre la participación de mi menor hijo, antes, durante y después del estudio.
2. Los resultados del procedimiento serán codificados usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

3. Su participación en la investigación consistirá en responder algunas preguntas sobre su conocimiento sobre la estimulación temprana y su práctica.
4. Los resultados de esta investigación le serán entregados en forma individual por la responsable del estudio con las recomendaciones pertinentes.

PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA:

1. Tengo a libertad de desistir o interrumpir mi participación en este estudio en el momento en que deseo, sin necesidad de cualquier explicación, bastando informar oralmente o por escrito al investigador de mi abandono.
2. El abandono no causará ningún perjuicio.

BENEFICIOS POR PARTICIPAR:

La participación de su menor hijo en la investigación genera el beneficio de conocer el resultado sobre el flujo pico espiratorio post actividad física, vale decir que esos resultados le serán entregado una vez culminado el estudio.

INCONVENIENTES Y RIESGOS:

La participación de su menor hijo en la investigación no le significará ningún riesgo a su salud o seguridad en tanto que no se le pedirá realizar acción adicional al de su contestación del cuestionario.

COSTO POR PARTICIPAR:

La participación de su menor hijo en la investigación es voluntaria y no incurrirá en costos personales, y también no recibirá ningún tipo de beneficio económico, resarcimiento o indemnización por esta participación.

REMUNERACIÓN POR PARTICIPAR:

La participación de su menor hijo en la investigación es voluntaria y no incurrirá en costos personales, y también no recibirá ningún tipo de beneficio económico, resarcimiento o indemnización por esta participación.

CONFIDENCIALIDAD:

Estoy consciente que los resultados obtenidos durante esta investigación serán divulgados en publicaciones científicas, de forma a preservar a confidencialidad de los datos.

RENUNCIA:

Puede retirarse en cualquier momento que desee sin que ello le genere ningún perjuicio o reclamo

CONSULTAS POSTERIORES:

Puede efectuar cualquier consulta respecto de la investigación, su participación y cualquier otro detalle comunicándose con

Ronald Vladimir Gonzales Meza

Bachiller en Tecnología Médica en Terapia Física y Rehabilitación.

Teléfono: 928083821

vladimirgonzalesmeza@gmail.com

CONTACTO CON EL COMITÉ DE ÉTICA:

Si usted tuviese preguntas sobre sus derechos como participante de este estudio, o si piensa que sus derechos han sido vulnerados, puede dirigirse al Presidente del Comité de Ética de la Universidad Norbert Wiener, ubicada en la cuadra 4, Av. Arequipa – Lima, o a través del correo electrónico: comite.etica@uwiener.edu.pe

CONSENTIMIENTO /PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA:

1. Tengo a libertad de desistir o interrumpir mi participación en este estudio de mi menor hijo en el momento en que deseo, sin necesidad de cualquier explicación, bastando informar oralmente o por escrito al investigador de mí abandono.
2. El abandono no causará ningún perjuicio.

Yo..... identificado con DNI....., concuerdo de libre y espontánea voluntad autorizar la toma de datos de mi menor hijo pertinentes para la presente investigación.

“Declaro que obtuve toda la información necesaria y fui esclarecido(a) de todas las dudas presentadas”.

Fecha: _____

Firma: _____

Si no puede firmar, ponga su huella digital en el espacio de la firma.

Anexo N° 8: Programa de intervención

PROGRAMA DE EJERCICIOS FÍSICOS PARA ESCOLARES DE NIVEL SECUNDARIO DE LA IEP “HUACA DE ORO” DE LIMA, 2021

DIMENSIÓN FLEXIBILIDAD		
Actividad	Descripción	Detalles Técnicos
Rutina de estiramiento de miembros superiores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estiramiento de los músculos que aproximan los brazos al cuerpo y flexionan el codo. 2. Estiramiento de los músculos que extienden el hombro, el codo y aproximan los brazos al cuerpo. 3. Estiramiento de los extensores de codo, muñeca y dedos. 4. Estiramiento de los extensores de codo y flexores de muñeca y dedos. 5. Estiramiento del dedo pulgar abriendo el espacio entre el primer y el segundo dedo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Series: 2 - Repeticiones por serie: 4 - Tiempo de descanso entre series: 30’’
Rutina de estiramiento de cuello y tronco	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inclinaciones Cervicales 2. Rotaciones Cervicales 3. Estiramiento anterior del tronco 4. Estiramiento anterior del tronco sentado 5. Estiramiento lateral del tronco 6. Estiramiento dorso-lumbar cuadrupedia 	<ul style="list-style-type: none"> - Series: 2 - Repeticiones por serie: 4 - Tiempo de descanso entre series: 30’’
Rutina de estiramientos de miembros inferiores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estiramiento adductores bilateral en bipedestación 2. Estiramiento anterior de cadera de rodillas 3. Estiramiento anterior de cadera en bipedestación 4. Estiramiento cadera posterior decúbito supino 5. Estiramiento cadera posterior sentado 6. Estiramiento recto anterior cuádriceps 	<ul style="list-style-type: none"> - Series: 2 - Repeticiones por serie: 4 - Tiempo de descanso entre series: 30’’

DIMENSIÓN RESISTENCIA		
Juego del rondo	<p>En un cuadro de 12x12 metros, 8 jugadores juegan al futbol de 3 contra 5, los jugadores deberán estar identificados con un color de camiseta para para distinguir los 2 grupos con facilidad. El juego se inicia con los 2 equipos jugando al futbol donde el esfuerzo físico se va a evidenciar más en el grupo de 3 jugadores donde va tener que quitar la pelota al otro grupo de 5 que está haciendo posesión del balón que deberá mantenerlo por el tiempo indicado.</p>	<p>Espacio: 12x12m N. de jugadores: 8 Tiempo: 4 minutos Intensidad: baja</p>
Juego de pared	<p>Marcar un área de a próximamente 23x14 metros, 6 jugadores estarán fuera del rectángulo y dos dentro de él, uno de ellos actuara como jugador atacante y el otro como defensa donde el atacante va realizando pases a cualquiera de sus compañeros que están afuera del área y a su vez le devolverá el balón haciendo la pared, los dos jugadores que están dentro del rectángulo harán el esfuerzo físico, y así sucesivamente en el tiempo indicado.</p>	<p>Espacio: 23x14m N. de jugadores: 8 Tiempo: 5 minutos Intensidad: baja Repeticiones: 4 descanso entre repeticiones 1 minuto</p>
Posesión del balón	<p>Utilizar un área de 50x35 metros, dos equipos juegan 5 contra 5, con arcos pequeños y sin arqueros, deberán de estar identificados con colores diferentes, para poder marcar un gol cada equipo deberá hacer por lo mínimo de 20 a 25 pases, el esfuerzo físico lo harán los dos equipos durante el tiempo indicado.</p>	<p>Espacio: 50x35m N. de jugadores: 10 Tiempo: 15 minutos Intensidad: baja Repeticiones: 3 descanso entre repeticiones 1 minuto</p>
Juego de robar el balón	<p>Marcar un área de 25x15 metros, 6 jugadores permanecerán alrededor del área y 2 dentro de la misma, los jugadores que están fuera del rectángulo no podrán entrar al área pero se pasaran el balón de un lado al otro, mientras los 2 jugadores que están dentro seguirán el balón hasta robarlo, donde ellos harán el esfuerzo físico, y el que lo quita se cambiara de puesto con el ultimo que toco el balón y así sucesivamente de manera constante por el tiempo indicado.</p>	<p>Espacio: 25x15m N. de jugadores: 8 Tiempo: 20 minutos Intensidad: baja Repeticiones: 3 descanso entre repeticiones 1 minuto</p>

Juego de dribling	Se utilizara un área de 30x30 metros, 15 jugadores cada uno con un balón, el ejercicio es parecido al anterior pero con la diferencia que todos los jugadores van a driblear con obstáculos puestos ya sea conos, platillos etc. lo harán de forma continua, todos ellos harán el esfuerzo físico durante el tiempo determinado.	Espacio: 30x30m N. de jugadores: 15 Tiempo: 25 minutos Intensidad: baja Repeticiones: 3 descanso entre repeticiones 1 minuto
Juego de conducción de balón en zig zag	En un área de aproximadamente 25x10 metros, se colocarán postes o conos, a la señal del entrenador los jugadores van yendo uno a uno con el balón o sin balón haciendo zig-zag, una vez cruzado el ultimo poste o cono el jugador va a correr hacia delante unos metros, así sucesivamente de forma constante por el tiempo indicado.	Espacio: 23x9m N. de jugadores: 15 Tiempo: 30 minutos Intensidad: baja Repeticiones: 3 descanso entre repeticiones 1 minut
Juego de robo de balón	Se marcará un área de 20x20 metros, en cada esquina se colocaran los jugadores 3 en cada lado y trotaran en su propio terreno, en el centro hay balones, el entrenador dará la señal y cada jugador va a ir a buscar los balones y los llevara a su esquina y así sucesivamente por el tiempo establecido, y cada uno hará su esfuerzo físico.	Espacio: 20x20m N. de jugadores: 12 Tiempo: 15 minutos Intensidad: baja Repeticiones: 4 descanso entre repeticiones 1 minuto
	FUERZA	
Rutina de fortalecimiento de bíceps	Se debe tomar las mancuernas y con los brazos estirados a los lados del cuerpo, se procede a levantarlos a la vez hasta tocar los hombros. Se efectuara con un peso de un kilogramo.	- Series: 3 - Repeticiones por serie: 20 - Tiempo de descanso entre series: 30''
Rutina de fortalecimiento de tríceps	Se toma las mancuernas con los brazos estirados a los lados del cuerpo, levántalos a la vez hasta tocar los hombros. Pon un peso que te permita moverlos, no abuses en levantar un peso que aún no esté a tu alcance, ten paciencia que pronto podrás levantarlo.	- Series: 3 - Repeticiones por serie: 20 - Tiempo de descanso entre series: 30''

<p>Rutina de fortalecimiento de hombros</p>	<p>Se toma una mancuerna con una mano y se extiende el brazo hasta encontrar una posición relajada y comenzar a elevar el antebrazo hasta conseguir que la mano y el codo estén alineados. Se debe descender de forma lenta y subir a la posición inicial. Se efectúan 3 series de 10 repeticiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Series: 3 - Repeticiones por serie: 20 - Tiempo de descanso entre series: 30''
<p>Rutina de fortalecimiento de abdominales</p>	<p>Abdominales bicicleta: Acostados en el suelo boca arriba, el sujeto extiende las piernas y coloca las manos a un costado de la cabeza. Luego debe doblar la rodilla derecha, mientras gira la parte superior izquierda del cuerpo hasta que se encuentren rodilla y codo. Posteriormente se repite el movimiento con el lado contrario, alternando sucesivamente</p> <p>Elevación de piernas: Acostados boca arriba en el piso, se deben extender los brazos con las manos debajo de los glúteos. Seguido a ello se debe levantar ambas piernas hasta que las plantas de los pies apunten al techo, sin flexionar las rodillas. Luego se vuelve a la posición original. Se trabajan los músculos de la zona abdominal inferior y los cuádriceps.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Series: 3 - Repeticiones por serie: 20 - Tiempo de descanso entre series: 30''

Anexo N° 9: Declaratoria de autenticidad del plan de tesis

Declaración Jurada

Ronald Vladimir Gonzales Meza egresado de la segunda especialidad de fisioterapia cardiorrespiratoria en la Universidad privada Norbert Wiener, identificado con DNI N° 43377576, con la tesis titulada “FLUJO PICO ESPIRATORIO POST ACTIVIDAD FÍSICA EN ESCOLARES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA “HUACA DE ORO” - LIMA, 2021”.

Declaro bajo juramento que:


- 1) El plan de Tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Norbert Wiener.

Lima, 21 de junio del 2021.



RONALD VLADIMIR GONZALES MEZA
DNI: 43377576

 Universidad Norbert Wiener	INFORME DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW- EES-FOR-016	VERSIÓN: 01	FECHA: 08/06/2021
		REVISIÓN: 01	

Yo, **Díaz Mau, Aimeé Yajaira** docente de la facultad de las ciencias de la salud y escuela académica profesional de tecnología médica en Terapia Física y Rehabilitación de la Universidad Privada Norbert Wiener declaró que el trabajo académico **“FLUJO PICO ESPIRATORIO POST ACTIVIDAD FÍSICA EN ESCOLARES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA “HUACA DE ORO” - LIMA, 2021”** presentado por la estudiante Ronald Vladimir Gonzales Meza tiene un índice de similitud de **13%** verificable en el reporte de originalidad del software turnitin.

He analizado el reporte y doy fe que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas del uso de citas y referencias establecidas por la UPNW.

Firma:

Nombres y apellidos del docente: Aimeé Yajaira Díaz Mau

DNI: 40604280

Lima, 21 de junio del 2021.

Proyecto que tiene como objetivo evaluar el flujo pico espiratorio en escolares luego de su participación en un programa de ejercicios, se analizará a 80 escolares de ambos géneros de una escuela pública de Lima seleccionados de modo no probabilístico. Esta será una investigación de tipo longitudinal, aplicativo y de diseño cuasi experimental. La técnica utilizada será el de la observación estructurada mediante la aplicación de un dispositivo específico y certificado para la evaluación del pico flujo espiratorio por lo que sus resultados podrán compararse con estudios

similares. Con este estudio se espera determinar si la participación de los escolares en el programa de ejercicios planteado incide en la variación de la fuerza de su musculatura espiratoria

Correo: jomevafejoeve@hotmail.com jose.melgarejo@uwiener.edu.pe