

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**E.A.P. DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**Rendimiento físico-aeróbico y su relación con el IMC  
de escolares. Institución Educativa Particular Juan  
Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-  
2016**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Licenciada en Tecnología  
Médica en el área de Terapia Física y Rehabilitación

**AUTOR**

Saraí Loyda Ñaupá Conde

**ASESOR**

Eraida Córdova Córdova

Lima - Perú

2017

**Dedicatoria:**

A mis padres Rafael e Hilda, por su amor, esfuerzo, sabios consejos y su apoyo incondicional.

A mi hermana Bethzabé, por ayudarme a descubrir mis habilidades y hacer de mi infancia única.

A mis abuelos, Eladio y Maura; por su cuidado y dedicación.

### **Agradecimiento:**

Agradezco a Dios, por ser quien me guía e ilumina mi camino.

A la UNMSM y a mis maestros, por compartir sus conocimientos y aportar en mi formación profesional.

A mi asesora Lic. Eraidá, Córdova Córdova, por su apoyo durante la elaboración de este proyecto.

A Frank, por recordarme que lo más importante es la determinación y la perseverancia para el éxito.

# Índice General

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>iv</b>
<b>LISTA DE CUADROS</b> .....	<b>v</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>vi</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS</b> .....	<b>9</b>
<b>2. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	<b>24</b>
2.1 Tipo de investigación .....	24
2.2 Diseño .....	24
2.3 Población .....	24
2.4 Muestra .....	24
2.5 Variables.....	25
2.6 Técnicas e instrumentos .....	25
2.7 Procedimientos y análisis de datos .....	29
<b>3. RESULTADOS</b> .....	<b>31</b>
<b>4. DISCUSIÓN</b> .....	<b>36</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>39</b>
5.1 Conclusiones .....	39
5.2 Recomendaciones .....	40
<b>6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>41</b>
<b>7. ANEXOS</b> .....	<b>44</b>
Anexo N° 1: Consentimiento Informado .....	44
Anexo N° 2: Asentamiento informado.....	46
Anexo N° 3: Instrumento de recolección de datos .....	47
Anexo N° 4: Matriz de consistencia .....	48
Anexo N° 5: Tablas IMC para la edad, niñas de 5 a 18 años .....	49
Anexo N° 6: Tablas IMC para la edad, niños de 5 a 18 años.....	50
Anexo N° 7: Valores de la batería ALPHA.....	51
Anexo N° 8: Validación de instrumento .....	52
Anexo N° 9: Prueba Binomial de Juicio de Expertos .....	53
Anexo N° 8: Operacionalización de variables.....	54

## Lista de tablas

Tabla 1. Características epidemiológicas de escolares .....	31
Tabla 2. Índice de masa corporal .....	32
Tabla 3. Relación entre el Componente muscular y el IMC .....	33
Tabla 4. Relación entre el Componente motor y el IMC .....	34
Tabla 5. Relación entre el Componente cardiorrespiratorio y el IMC .....	35

## Lista de figuras

Gráfica 1. Sexo de los escolares.....	32
Gráfica 2: Índice de masa corporal de los escolares .....	33
Gráfica 3. Relación entre el Componente motor y el IMC .....	34
Gráfica 4. Relación entre el Componente cardiorrespiratorio y el IMC .....	35

## Resumen

**Objetivo:** Determinar cómo es el rendimiento físico-aeróbico y su relación con el IMC de escolares, de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016.

**Material y Métodos:** Estudio observacional, prospectivo, analítico, de corte transversal. La muestra fue constituida por 79 escolares de nivel secundario. Para comprobar la relación estadística se utilizó la prueba Chi –cuadrado.

**Resultados:** La edad promedio fue de 13,9 años, el grupo de edad más frecuente fue entre 11 - 14 años (65.8%) y predomina el sexo femenino (53.2%). Entre las características epidemiológicas más importantes, el 27,9% perteneció al primer grado y la mayoría nació en Lima. Sobre el Rendimiento físico-aeróbico, se observó relación significativa entre el Componente motor y el IMC ( $p<0.001$ ), el 78.6% de los escolares Obesos presentó un rendimiento Muy bajo y el 33,3% de los escolares con IMC Normal presentó un rendimiento Alto. También, se observó que existe relación significativa ( $p=0.02$ ) entre el Componente cardiorrespiratorio y el IMC, el 57,1% de los escolares Obesos presentó un rendimiento Muy bajo, el 31,0% de los escolares con IMC Normal presentó un rendimiento Muy alto y el 28,6% presento un rendimiento Alto.

**Conclusiones:** Existe relación significativa entre el Componente motor y el IMC ( $p<0.001$ ) y entre el Componente cardiorrespiratorio y el IMC ( $p=0.02$ ).

**Palabras claves:** Índice de masa corporal (IMC), batería ALPHA-Fitness, Rendimiento físico-aeróbico, Adolescencia.

## Abstract

**Objective:** To determine the physical-aerobic performance and its relation with the BMI of school children, of the Juan Pablo Peregrino Private Educational Institution of San Juan de Lurigancho. Lima-2016.

**Material and Methods:** Observational, prospective, analytical, cross-sectional study. The sample consisted of 79 secondary school students. Chi-square test was used to check the statistical relationship.

**Results:** The mean age was 13.9 years, the most frequent age group was between 11 - 14 years old (65.8%) and female predominated (53.2%). Among the most important epidemiological characteristics, 27.9% belonged to the first grade and the majority was born in Lima. Regarding physical-aerobic performance, a significant relationship was observed between motor component and BMI ( $p < 0.001$ ), 78.6% of obese students presented a very low performance and 33.3% of students with normal BMI presented a high performance. Also, it was observed that there was a significant relationship ( $p = 0.02$ ) between the Cardiorespiratory Component and the BMI, 57.1% of the obese schoolchildren presented a very low performance, 31.0% of the schoolchildren with BMI Normal presented a performance very high and 28.6% had a high performance.

**Conclusions:** there is a significant relationship between the motor component and the BMI ( $p < 0.001$ ) and between the cardiorespiratory component and the BMI ( $p = 0.02$ ).

**Key words:** Body mass index (BMI), ALPHA-Fitness battery, Physical-aerobic performance, Adolescence.



# 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

## 1.1 Planteamiento del problema, delimitación y formulación:

La nutrición es considerada como uno de los principales determinantes de la salud, además que es una variable trascendental para el desempeño físico, mental y de productividad; tanto la ingesta deficiente de nutrientes, como el exceso en la misma, tienen causas diversas y complejas que involucran determinantes biológicos, socioeconómicos y culturales. A lo largo de los años se ha visto un incremento en las prevalencias de déficit (desnutrición) y exceso (obesidad) que varía también de país en país.<sup>(1)</sup>

En Estados Unidos la prevalencia de obesidad ha aumentado drásticamente en los últimos 30 años, considerándose una epidemia en todos los grupos etarios incluyendo la niñez y adolescencia. Como cifra global se ha observado que el diez por ciento de los niños en edad escolar del mundo tiene exceso de grasa corporal y está relacionada con un aumento en el riesgo de hipertensión, hipercolesterolemia, hiperinsulinemia y síndrome metabólico, que en su conjunto, constituyen rasgos clínicos que conducen a un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus tipo 2 en ambos sexos.<sup>(2)</sup>

En México al igual que en otros países de Latinoamérica, se ha constatado un incremento de la prevalencia de malnutrición en la población infantil y adolescente, por un lado, continúa presente la desnutrición que caracteriza a los países en desarrollo, y por otro, el incremento del sobrepeso y obesidad; uno de los factores relacionados es la inactividad física también en creciente aumento.<sup>(1)</sup> Por su parte, en Chile, el incremento de un mal estado nutricional ha llegado a ser un importante problema de salud pública, el Estudio Nacional de Educación Física del año 2013 arrojó que un 44% de los escolares presentó sobrepeso u obesidad.<sup>(3)</sup> Asimismo, en la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN) en su último estudio poblacional se pudo constatar que un 13,4 % de niños y adolescentes entre 5 y 17 años presentaron sobrepeso u obesidad.<sup>(4)</sup> En el caso de Ecuador, en el año 2013, se publicaron los resultados de la encuesta nacional de salud y nutrición de ese país, donde se observó que

el 19,1% de la población escolar adolescente presento talla baja para la edad; con una mayor prevalencia del sexo femenino; asimismo se observó que el 26% de esta población presento sobrepeso y obesidad. En relación a la actividad física se evidenció que un 34% se consideraban inactivos, con mayor proporción del sexo femenino; mientras que solo tres de cada 10 adolescentes fueron considerados activos.<sup>(5)</sup>

Sobre este punto, algunos autores han reportado que los escolares con mal estado nutricional (obesidad y sobrepeso) desde temprana edad comienzan a presentar menores niveles de rendimiento físico y mayores niveles de glicemia en ayunas, situación que a largo plazo disminuye considerablemente su calidad de vida y aumenta el riesgo de presentar enfermedades cardiovasculares en la adultez.<sup>(3)</sup> Esto se basa en que existe consenso sobre los beneficios que la actividad física tiene en la salud y calidad de vida, siendo considerada como el factor protector por excelencia en la prevención y manejo de una serie de enfermedades crónicas.<sup>(6)</sup>

El Perú no se encuentra exento de esta problemática, en el año 2015 se publicó el informe técnico “Estado nutricional en el Perú por etapas de vida; 2012-2013”, en el cual se observó que la desnutrición crónica fue de 17,7%, siendo tres veces más alta en la zona rural que en la zona urbana; mientras que la prevalencia de sobrepeso en adolescentes fue 17,5% y de obesidad fue 6,7%. Cabe resaltar que el sobrepeso y la obesidad afectaron más a la población que residía en el área urbana (Lima metropolitana); entre los factores ambientales que explican esta situación se puede mencionar el aumento de la ingesta de alimentos hipercalóricos y la baja actividad física.<sup>(7)</sup>

Frente a este alarmante incremento de cifras de mal nutrición y baja actividad física en escolares se plantea el presente estudio que tiene la finalidad de determinar cómo es el rendimiento físico-aeróbico y su relación con el IMC de escolares, de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima - 2016.

## **1.2. Marco Teórico**

### **1.2.1. Antecedentes**

#### **Investigaciones Internacionales:**

Campos C. et al., en el año 2016 en Chile, realizaron una investigación sobre “Alteraciones en el rendimiento físico de escolares: los Test Cafra y Navette y su asociación con la obesidad y riesgo cardiometabólico”. El objetivo del estudio fue determinar el rendimiento físico en escolares y asociarlos a los niveles de sobrepeso, obesidad y riesgo cardiometabólico. La metodología fue de tipo: no probabilístico, no aleatoria y por conveniencia. La muestra agrupo a 342 escolares, entre 11 y 16 años de edad. Los resultados obtenidos fueron: los escolares con sobrepeso y obesidad eran el 48.3% que además mostraron aumento significativo en sus medidas antropométricas y disminución en todas las variables que determinan rendimiento físico. Los resultados de los Test de Cafra y Navette, reflejarón la presencia de la alteración de al menos uno de ellos, que se asociaba con riesgo cardiometabólico, mientras que la presencia de la alteración de los dos test se asocia fuertemente con la presencia de sobrepeso y obesidad y con riesgo cardiometabólico. La conclusión fue que los escolares con obesidad presentaron disminución en todas las variables que determinaron el rendimiento físico y que la alteración de la capacidad cardiorrespiratoria medida a través de los Test de Cafra y Navette, los que presentaron mayor asociación y significativa con el sobrepeso, obesidad y riesgo cardiometabólico.<sup>(8)</sup>

Delgado P., et al, en el 2015 en Chile en su investigación, “Niveles de obesidad, glicemia en ayuno y condición física en escolares chilenos”, tuvieron de objetivo, determinar el estado nutricional y comparar los niveles de condición física y glicemia en ayuno de los escolares. El estudio fue descriptivo, comparativo de corte transversal, realizando una comparación por género y estado nutricional. La muestra contenía a 100 escolares con edades entre 12 a 15 años de edad. Los resultados fueron: las mujeres presentaron mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad que los hombres, con 22,73% y 19,65% respectivamente. En la comparación de género se reportaron diferencias en resistencia abdominal y velocidad; no encontraron diferencias significativas en el IMC

ni en glucosa en ayunas. Con respecto al estado nutricional, observaron un perímetro de cintura más elevado y mayor tiempo para recorrer 400 m; no existieron diferencias significativas en las demás variables. Concluyeron así que; las mujeres presentan una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad que los hombres, los escolares obesos tienen el perímetro de cintura más elevado, invierten más tiempo para recorrer 400 metros y poseen niveles aumentados de glucosa basal.<sup>(2)</sup>

Caamaño F., et al, en el año 2015 en Chile, en su investigación “La malnutrición por exceso en niños-adolescentes y su impacto en el desarrollo de riesgo cardiometabólico y bajos niveles de rendimiento físico” tuvieron como objetivo determinar la prevalencia de malnutrición por exceso de niños-adolescentes y analizar su asociación con el riesgo cardiometabólico y el rendimiento físico. La metodología fue de tipo no probabilístico, no aleatoria y por conveniencia. Se evaluaron a 342 escolares, con edades entre 11 y 16 años, pertenecientes a dos colegios de la ciudad de Temuco. Los resultados fueron: el 3,2% presentaron bajo peso, 48,5% normo peso, 30,9% sobrepeso y el 17,3% obesidad. Reportaron una relación inversa entre el estado nutricional y el rendimiento físico. Los escolares con obesidad, mostraron un incremento en las medidas antropométricas, así como una disminución del rendimiento físico, comparados con los que no tenían obesidad. El riesgo cardiometabólico presentó asociación con abdominales, flexiones de codo y test de Navette. Concluyeron que había elevados niveles de sobrepeso y obesidad en la muestra de estudio, asociándose esta condición con disminución de la capacidad cardiorrespiratoria, pérdida de funcionalidad muscular y aumento en el riesgo cardiometabólico.<sup>(3)</sup>

Secchi J. et al, en el año 2014 en Argentina, realizaron una investigación sobre “Condición física y riesgo cardiovascular futuro en niños y adolescentes argentinos: una introducción de la batería ALPHA”. El objetivo principal del estudio fue aplicar la batería ALPHA para determinar la condición física en una muestra de niños y adolescentes argentinos, y establecer la proporción de sujetos con nivel de capacidad aeróbica indicativo de riesgo cardiovascular futuro. La metodología fue de tipo observacional, descriptivo y de corte transversal. La muestra agrupo a 1867 participantes (967 mujeres) de entre 6 y 19,5 años. Los resultados obtenidos fueron: El

índice de masa corporal medio fue 20,8 kg/m<sup>2</sup> y el 7,8% se clasificó en la categoría obesidad. Además, los participantes masculinos, en comparación con los femeninos, obtuvieron un mayor rendimiento en todos los test de condición física ( $p < 0,001$ ). En el 31,6% de los participantes se observó un nivel de capacidad aeróbica indicativo de riesgo cardiovascular. Se concluye que los niños y adolescentes argentinos de sexo masculino presentaron mayores niveles de condición física. Estas diferencias se incrementaron con la edad, aproximadamente, 1 de cada 3 participantes tuvo un nivel de capacidad aeróbica indicativo de riesgo cardiovascular futuro.<sup>(9)</sup>

Valdés P., Godoy A., Herrera T., Álvarez M. y Durán S., en el año 2014, en Chile, debido a los altos niveles de sedentarismo y sobrepeso de los niños y niñas. Realizaron una investigación denominada “Asociación entre estado nutricional y tiempo de actividad física escolar de niños y niñas chilenos de 4 a 14 años”, tuvieron como objetivo; determinar la asociación entre estado nutricional, edad y el tiempo de actividad física escolar de niños y niñas. La investigación fue; no experimental, descriptivo, correlacional, transversal, de tipo cuantitativo. La muestra abarco a 595 participantes entre 4 y 14 años. Los resultados que obtuvieron fueron: 43.8% presenta sobrepeso y obesidad. Sobre el tiempo de actividad física el 38% práctica dos a tres horas semanales, 32% cuatro a cinco y 30% seis a siete horas. Es así que concluyeron que quienes tienen estado nutricional normal son los que dedican más tiempo a practicar actividad física en el colegio, en cambio aquellos con sobrepeso y obesidad presentan menor tiempo dedicado a las actividades físicas. Se observó también una disminución de la práctica de actividad física mientras se incrementa la edad y esto podría resultar afectando su futuro estado nutricional.<sup>(10)</sup>

Díaz X., Mena C., Chavarría P., Rodríguez A. y Valdivia P., en el año 2013, en Cuba, en su investigación “Estado nutricional de escolares según su nivel de actividad física, alimentación y escolaridad de la familia”, tuvieron como objetivo determinar el estado nutricional de niños y niñas según su nivel de actividad física, calidad de su alimentación y nivel educativo de sus padres. La metodología fue de tipo descriptivo, transversal, aleatorio. La muestra abarcó a 257 participantes. Los resultados fueron: el 50 % tenía exceso de peso. El estado nutricional se relacionó significativamente con la

actividad física, pero no con la calidad alimentaria ni con el nivel educativo de los padres. Esta última variable sí explicaría la calidad alimentaria de los participantes. Conclusiones: aquellos que tenían mala actividad física alcanzan el 76 % de obesidad y sobrepeso, a diferencia del 20 % de exceso de peso que tienen los estudiantes que realizan actividad física regular. Existe mayor proporción de obesidad en aquellos con alta calidad alimentaria. El alto porcentaje de exceso de peso en los estudiantes podría explicarse más bien por la falta de actividad física que por el consumo de alimentos, aunque digan lo contrario.<sup>(11)</sup>

García A., Figueroa J., Osorio J., Rodríguez N. y Gallo J., en Colombia en el año 2014 en su investigación, titulada “Asociación entre el estado nutricional y las capacidades físicas en niños de 6 a 18 años de Medellín (Colombia)”, tuvieron como objetivo evaluar la asociación entre el estado nutricional y las capacidades físicas, teniendo en cuenta, según el estudio, que las alteraciones nutricionales en la niñez podían producir una disminución en las capacidades físicas y una mayor morbimortalidad en la vida adulta. Fue un estudio de tipo transversal, utilizaron una muestra de 12.872 niños, de edades entre 6 y 18 años. Los resultados fueron: el 66% tenían un estado de maduración Tanner 1 y 2, el 6% tuvo desnutrición, 12,2% se encontraban en riesgo de sobrepeso y obesidad. Los niños con obesidad presentaron una disminución en la potencia aeróbica, velocidad, fuerza explosiva, agilidad, resistencia a la fuerza y equilibrio. Los niños con desnutrición presentaron disminución en la velocidad, fuerza explosiva y resistencia a la fuerza. Concluyeron entonces, que existe asociación entre el estado nutricional y las capacidades físicas. Los niños clasificados con obesidad obtuvieron los peores resultados en las pruebas físicas, sin embargo aquellos que tenían desnutrición reflejaron una disminución en la velocidad, en la fuerza explosiva y en la resistencia a la fuerza.<sup>(12)</sup>

### **Investigaciones Nacionales:**

Quispe J., publicó en Perú en el año 2015 una tesis titulada “Los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 -13 años de secundaria de la I.E. Nicolás Copérnico Lima - San Juan de Lurigancho - diciembre 2014”, tuvo como objetivo determinar la relación de los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes escolares. El diseño del estudio

fue experimental de subtipo cuasi experimental, no probabilístico. Los resultados fueron: según la variación del volumen de inspiración máxima antes y después del programa de ejercicios respiratorios encontraron predominó la condición de mantener el volumen de inspiración máxima sostenida en el grupo de delgadez un 68%, en el grupo normal un 73%, en el grupo de sobrepeso un 68% la condición de mantenerse y en el grupo de obesidad un 56%. Concluyeron entonces que no existe relación positiva de los ejercicios respiratorios y el índice de masa corporal. Por otro lado, la mayoría de la población, se mantuvo en el volumen de inspiración máxima sostenida, esto puede revelar un efecto preventivo.<sup>(13)</sup>

Gómez R., Vilcazán E., Arruda E., Hespáñol J. y Cossio M., en Perú, en el año 2012, realizaron una investigación denominada “Validación de un cuestionario para la valoración de la actividad física en escolares adolescentes”, teniendo en cuenta que hasta ese momento no existía, en el Perú ningún cuestionario que se pueda utilizar para evaluar el nivel de actividad física relacionado con la salud de niños y adolescentes. Este estudio tenía como objetivo: proponer y validar un cuestionario de actividad física para escolares adolescentes que habitan en altitud moderada. Fue una investigación de tipo descriptivo, probabilístico, simple. Aplicado en la población de escolares del Colegio Nacional Inmaculada Concepción, localizado en el Distrito de José Luis Bustamante y Rivero de Arequipa. La muestra contó con 116 participantes de entre 10 a 18 años. Los resultados fueron: En la determinación de la reproducibilidad, los valores de alfa-Cronbach fueron elevados, entre 0,97 y 0,98 para ambos sexos. El coeficiente de correlación intra-clase de Pearson fue entre 0,81 y 0,89, cuyos valores le otorgan al instrumento una fuerte capacidad de reproducibilidad. Concluyeron que: El cuestionario desarrollado para valorar la actividad física de escolares de colegios públicos presenta valores aceptables de reproducibilidad y confiabilidad. Por lo tanto, los resultados sugieren su posible aplicación a poblaciones con similares características.<sup>(14)</sup>

Cossio M., Eduardo J., Merma C. y Arruda M. en el 2011 en Perú publicaron una investigación, titulada “Desempeño de la condición física relacionada a la salud en función del índice nutricional en niños de moderada altitud”. Tenían como objetivo determinar la prevalencia del índice nutricional y valorar el desempeño de la condición

física relacionada a la salud en función del índice nutricional en niños de moderada altitud. Fue un estudio de tipo descriptivo, transversal, seleccionados en forma estratificada en 795 niños con edades entre 6 y 11 años. Los resultados fueron: sobrepeso en 27,2% en niñas y 21,3% en niños; obesidad: 14,5% en niñas y 6,1% en niños; eutróficos: 48,9% en niñas y 57,9% en niños, y delgadez: 9,5% en niñas y 14,7% en niños. Con respecto a las comparaciones de las pruebas físicas con el índice nutricional, observaron diferencias en la capacidad aeróbica entre los niños eutróficos y con obesidad en ambos géneros. No encontraron diferencias en la flexibilidad y resistencia muscular abdominal en las cuatro categorías nutricionales. Concluyeron entonces que los altos valores de prevalencia de sobrepeso en niños escolares de ambos géneros. Los niños de ambos géneros clasificados como obesos presentan bajos valores de capacidad aeróbica expresados en metros recorridos, por lo que es necesario promover campañas para la práctica de la actividad física.<sup>(15)</sup>

## **1.2.2. Bases Teóricas**

### **1.2.2.1 Evaluación de estado nutricional**

La evaluación del estado nutricional, evidencia si la ingestión, absorción y uso de los nutrientes son realizados en forma adecuada para cubrir las necesidades del organismo. Cuando existe falta prolongada de algún nutriente, se ven afectadas, las funciones bioquímicas que realizan los órganos y tejidos, por la disminución en su concentración, pudiendo producir anemia, osteoporosis, entre otros. Aquellas dietas inadecuadas que realizan las personas, sea por deficiencia o exceso, son factores de riesgo para sufrir enfermedades de tipo metabólico y que está en aumento actualmente. Por lo que una alimentación equilibrada y adecuada brindará la energía y nutrientes suficientes que se necesitan para cada etapa de la vida. La evaluación del estado nutricional debería ser un examen de rutina de las personas, siendo tan importante en la exploración clínica del paciente.<sup>(16)</sup>

Actualmente existen determinados hábitos que han generado la tendencia a la sobre nutrición y obesidad de la población infantil, con consecuencias de predisposición a sufrir de enfermedades nutricionales como la obesidad, hipertensión arterial, u otros



durante su vida adulta. Sin embargo sufren también de desnutrición, que es consecuencia de la alimentación inadecuada sea en cantidad o calidad (desnutrición primaria) o producto de enfermedades que generan un desbalance energético (desnutrición secundaria).<sup>(17)</sup>

#### **Objetivos de la valoración de estado nutricional:**

- Conocer o estimar el estado de nutrición de un individuo o población en un momento dado.
- Medir el impacto de la nutrición sobre la salud, el rendimiento o la supervivencia.
- Identificar individuos en riesgo, prevenir la mala nutrición aplicando acciones profilácticas, planeación e implementación del manejo nutricional.
- Monitoreo, vigilancia, y confirmar la utilidad y validez clínica de los indicadores.<sup>(18)</sup>

#### **Características de los indicadores para la evaluación del estado nutricional:**

- Modificables a la intervención nutricional
- Confiables
- Reproducibles
- Susceptibles de validación<sup>(18)</sup>

#### **Indicadores antropométricos**

Se define a la antropometría como la medición científica del cuerpo humano junto a sus componentes y el sistema óseo. Es una medición de tipo cuantitativa, sencilla y útil del estado nutricional, ya que las medidas antropométricas indican el estado de reserva de las proteínas y el tejido graso del cuerpo. Puede ser utilizada en niños y adultos. Estos indicadores facilitan la evaluación a los individuos de forma directa y permite comparar sus mediciones con un esquema de referencia establecido previamente aceptado a nivel internacional. De este modo se puede identificar el estado de nutrición del individuo y clasificarlo si se encuentra: sano, desnutrido, con sobrepeso u obesidad.<sup>(18)</sup>

La ventaja de estos indicadores es que no son invasivos, son accesibles y fáciles de aplicar y no necesitan de equipos caros para realizarlo. Es importante resaltar que necesitan de personal capacitado para realizarlo y la confiabilidad depende de la precisión y exactitud al momento de evaluar a los individuos.<sup>(18)</sup>

- **Peso / talla:** estas mediciones son las más utilizadas, debido a su disponibilidad de equipo, facilidad y precisión durante la aplicación de la prueba además que logra la aceptación del paciente evaluado. Sirve para evaluar la desnutrición aguda. Sin embargo al comparar talla y peso directamente, no pondera correctamente con respecto a la grasa corporal sobre todo en pacientes obesos. En los niños menores de 12 años si es un indicador de elección segura para evaluar el impacto de los programas nutricionales.<sup>(18)</sup>
  
- **Talla para la edad:** este indicador es ideal para niños, resulta de la medición de la talla comparado con la edad. Se compara los resultados obtenidos con un esquema o cuadros de referencia, y se logra el diagnóstico. Evalúa la desnutrición crónica, de larga duración, e informa sobre el retardo de crecimiento.<sup>(18)</sup>
  
- **Peso para la edad:** igual de recomendado para la evaluación a niños, el resultado se compara con un esquema de referencia y se obtiene la clasificación del estado nutricional. Predice el riesgo de mortalidad en niños menores de 5 años, por ello su importancia. Informa sobre desnutrición aguda y crónica, sin diferenciarlas.<sup>(18)</sup>
  
- **Medición de circunferencia de cintura-cadera (RCC):** la relación de cintura/cadera es una medida que evalúa la distribución de tejido adiposo. Y es un buen predictor de alteraciones secundarias a la obesidad. Sirve también para evaluar el riesgo de que exista complicaciones como diabetes, hipertensión arterial, etc. Se calcula dividiendo la circunferencia de la cintura entre la circunferencia de la cadera. Los puntos de corte son: para varones de 0.78 a 0.93 y para mujeres de 0.71 a 0.84.<sup>(18)</sup>
  
- **Índice de masa corporal (IMC):** se define como un indicador simple de la relación entre el peso y la talla del individuo y se utiliza usualmente para identificar el sobrepeso y la obesidad. Se obtiene de la división del peso en kilos, entre el cuadrado de su talla en metros (kg/m<sup>2</sup>).<sup>(19)</sup>

### **1.2.2.2 Rendimiento físico**

Deriva de la palabra inglesa “parformer” que significa cumplir, ejecutar. De esta manera se puede definir como una acción motriz, que permite al individuo mostrar sus potencialidades físicas y mentales. Es así que nos podemos referir a rendimiento físico en cualquier campo, desde que la acción es realizada, optimiza la relación entre las capacidades físicas y el ejercicio deportivo a realizar de una persona. El enfoque bioenergético del rendimiento deportivo es uno entre varios. Es importante para capturar las características energéticas, específicamente la cantidad de energía necesaria para la realización de una prueba deportiva.<sup>(20)</sup>

La condición física relacionada con la salud, se refiere específicamente a los aspectos que se relaciona con algún componente de la buena salud y/o enfermedad, que no necesariamente es en el rendimiento deportivo. Puede ser por ejemplo, una adecuada condición física aeróbica y una cantidad relativamente baja de grasa corporal son aspectos importantes de la condición física que se relacionan con la salud. La condición física para lograr un rendimiento deportivo, es en cambio, un aspecto de la condición física que está direccionada para mejorar el rendimiento de un determinado deporte.<sup>(21)</sup>

### **Batería ALPHA-Fitness**

El estudio ALPHA (*Assessing Levels of Physical Activity and fitness*; evaluación de los niveles de actividad física y condición física), es una investigación financiada con fondos europeos y cuyo objetivo final fue proponer una batería de instrumentos para evaluar la actividad física y la condición física. Entre los distintos grupos de trabajo que formaban el estudio ALPHA, tenía como objetivo la creación de una batería de test de campo para evaluar la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. El requisito fundamental es que los test de campo deben estar relacionados con la salud presente y futura del niño o adolescente, y deben ser válidos, fiables, seguros y fáciles de realizar en contexto escolar así como en estudios epidemiológicos.<sup>(22)</sup>

La batería ALPHA-Fitness de test de condición física es eficiente en cuanto al tiempo necesario para su ejecución, y requiere muy poco material. Además, puede ser fácilmente aplicada a un gran número de personas simultáneamente. La batería

ALPHA-Fitness se presenta con tres versiones ligeramente diferentes dependiendo del tiempo disponible para la administración de los test.<sup>(23)</sup>

- **Batería ALPHA-Fitness basada en la evidencia:** esta versión de la batería incluye peso y estatura (IMC), perímetro de la cintura, pliegues cutáneos (tríceps y sub-escapular), fuerza de prensión manual, salto en longitud a pies juntos, y test de 20 m de ida y vuelta. Todas estas medidas han mostrado una estrecha relación con el estado de salud actual y futuro de los niños/a y adolescentes. El tiempo necesario para administrar esta batería a un grupo de 20 individuos por un solo evaluador/a es de alrededor de 2 horas y 30 minutos.
- **Batería ALPHA-Fitness de alta prioridad:** cuando el tiempo es limitado, como puede suceder en el ámbito escolar, recomendamos omitir la evaluación de los pliegues cutáneos. Esta medida es la que requiere más destreza (y, por tanto, tiempo), por lo que en estos casos el IMC y el perímetro de cintura pueden ser suficientes para evaluar la composición corporal. El tiempo necesario para administrar esta batería a un grupo de 20 individuos por un solo evaluador/a es menos de 2 horas.
- **Batería ALPHA-Fitness extendida.** En aquellos casos donde no haya limitaciones de tiempo, recomendamos usar todos los test incluidos en la versión ALPHA-Fitness basada en la evidencia, junto con un test adicional (test de velocidad-agilidad 4x10 m) para evaluar la condición física motriz.<sup>(23)</sup>

### **Evaluación de la condición física**

Se estudiaron los siguientes criterios de la batería ALPHA-Fitness:

- **Componente muscular:**

**El test salto de longitud (SL)** fue evaluado como indicador de la fuerza de los miembros inferiores. La fuerza muscular está inversamente asociada con factores de riesgo de enfermedad cardiovascular, dolor de espalda y con la densidad y contenido mineral óseo. Consiste en saltar con los pies juntos y con movimiento de brazos (sin

carrera previa) la mayor distancia horizontal posible. La distancia alcanzada es la medida entre el talón del pie más atrasado y la línea de salida, el resultado se registra en centímetros. <sup>(9, 23)</sup>

- **Componente motor:** se utilizó el **test de velocidad/agilidad 4 x 10 m** como indicador integrado de la velocidad de movimiento, la agilidad y la coordinación del sujeto. En relación a la salud, mejoras en la velocidad/agilidad parecen tener un efecto positivo sobre la salud de los huesos. Consiste en correr ida y vuelta entre dos líneas de 10 m, transportando 3 esponjas alternadamente en el menor tiempo posible. El resultado se registra en segundos con un decimal. <sup>(9, 23)</sup>
- **Componente cardiorrespiratorio:** se evaluó mediante el **test course navette (CN-20 m)**. Este consiste en correr entre dos líneas separadas por 20 m en doble sentido, ida y vuelta. El ritmo de carrera es impuesto por una señal sonora. La velocidad inicial es de 8,5 km/h y se incrementa en 0,5 km/h-1 con intervalos de 1 minuto, llamados palier o estadios. El sujeto debe pisar detrás de la línea de 20 m en el momento justo en que se emite la señal sonora o beep. El test finaliza cuando el sujeto se detiene porque alcanzó la fatiga o cuando por dos veces consecutivas no llega a pisar detrás de la línea al sonido del *beep*. El rendimiento aeróbico fue expresado en número de vueltas, es decir, la cantidad de veces que el participante realiza el recorrido completo de 20 m (1 vuelta= 20 m). Niveles altos de capacidad aeróbica durante la niñez y la adolescencia están asociados con una salud cardiovascular actual y futura más saludable. Para la evaluación, una vez que el niño/a se detiene, se registra el último medio palier completado. Si es necesario una mayor precisión, se podrá registrar el tiempo final empleado en la prueba expresado en segundos, en lugar de medios estadios completados. <sup>(9, 23)</sup>

### **Formulación de hipótesis**

**H<sub>1</sub>:** Existe relación significativa entre el rendimiento físico-aeróbico y el IMC de escolares, de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016.

**H<sub>0</sub>:** No existe relación significativa entre el rendimiento físico-aeróbico y el IMC de escolares, de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016.

**Definición de términos:**

- **Actividad física:** es el movimiento corporal que se produce por la acción muscular de forma voluntaria lo que genera un aumento en el gasto de energía.<sup>(21)</sup>
- **Adolescencia:** según la OMS la adolescencia se define como el periodo de crecimiento y desarrollo humano que se da después de la niñez y antes de la edad adulta, entre los 10 y 19 años.<sup>(24)</sup>
- **Condición física:** se le denomina así al estado fisiológico de bienestar que brinda la base para las tareas de la vida cotidiana, de la misma forma ofrece un nivel de protección contra las enfermedades crónicas y es el fundamento para la realización de actividades deportivas.<sup>(21)</sup>
- **Ejercicio físico:** término que implica una actividad física que se planifica, estructura y es repetitiva. Esta actividad se realiza con una meta y usualmente tiene como objetivo, mejorar o mantener la condición física de la persona.<sup>(21)</sup>
- **Estado nutricional:** el estado nutricional de un individuo permite conocer el grado en que la alimentación cubre las necesidades del organismo.<sup>(16)</sup>
- **Malnutrición y obesidad en adolescentes:** los niños y niñas de los países en desarrollo sufren de desnutrición cuando llegan a la adolescencia, esto los inclina a contraer enfermedades y por ende morir siendo aún muy jóvenes. La cantidad de adolescentes con exceso de peso u obesidad va creciendo ya sea en países con ingresos bajos como altos.<sup>(18)</sup>
- **Salud:** es el resultado del bienestar general físico, mental y social de una persona. No solo se refiere a la ausencia de una enfermedad en el individuo, sino que es una característica que no se mantiene necesariamente estable al paso del tiempo además que puede cambiar durante el desarrollo continuo.<sup>(21)</sup>

## **Formulación del problema**

¿Cómo es el rendimiento físico-aeróbico y cuál es su relación con el IMC de escolares, de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima - 2016?

## **Objetivos**

### **Objetivo general:**

Determinar cómo es el rendimiento físico-aeróbico y su relación con el IMC de escolares, de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016.

### **Objetivos específicos:**

- Determinar cómo es el componente muscular del rendimiento físico-aeróbico y su relación con el IMC de escolares, de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016.
- Determinar cómo es el componente motor del rendimiento físico-aeróbico y su relación con el IMC de escolares de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016.
- Determinar cómo es el componente cardiorrespiratorio del rendimiento físico-aeróbico y su relación con el IMC de escolares. Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016.

## **2. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **2.1 Tipo de investigación**

La investigación tiene un enfoque cuantitativo porque se realizó un análisis estadístico para responder el objetivo de estudio, además es investigación básica porque solo busca conocer relaciones entre las variables de estudio.

### **2.2 Diseño**

El diseño de investigación tiene la siguiente taxonomía: observacional, analítico, transversal y prospectivo.

- Según la intervención del investigador es una investigación observacional (no experimental), porque el investigador no interviene directamente y solo se limita a observar el fenómeno de interés.
- Según el número de variables de interés es investigación analítica porque realiza en análisis relacional de dos variables de interés, es decir no solo se limita a describir las variables sino que realiza análisis interactuando estadísticamente entre ellas (Análisis bivariado).
- Según las veces en que se mida la variable es investigación transversal porque no se realiza seguimiento a las variables de estudio, es decir las dos variables de interés fueron medidas en una sola ocasión durante el estudio realizado (Sin seguimiento).
- Según la planificación de la recopilación de datos es investigación prospectiva porque el investigador recurrió a fuentes secundarias para obtener los datos, es decir se recopiló los datos directamente de las unidades de estudio (adolescentes).

### **2.3 Población**

79 escolares del nivel secundario de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino del distrito de San Juan de Lurigancho durante el 2016.

### **2.4 Muestra**

De acuerdo a la cantidad total de escolares de nivel secundaria de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino no se realizó muestreo, por lo que la muestra estuvo constituida por toda la población, es decir 79 escolares de nivel secundario.



**Técnica de muestreo:** No amerita muestreo pues se realizó a la totalidad de 79 escolares del nivel secundario de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino del distrito de San Juan de Lurigancho durante el 2016.

**Criterios de selección:**

**a. Criterios de inclusión:**

- Escolares de 11 a 17 años de edad.
- Escolares de nivel secundario.
- Escolares que aceptaron participar en el estudio mediante el consentimiento informado.
- Escolares cuyos padres han aceptado su participación en el estudio mediante el asentimiento informado.

**b. Criterio de exclusión:**

- Escolares con impedimentos para realizar el test de rendimiento físico (asma, problemas musculo esqueléticos, enfermedades neuromusculares, entre otros).
- Escolares que realicen prácticas deportivas de forma permanente.

## **2.5 Variables**

**Variable independiente:** Índice de Masa Corporal (IMC)

**Variable dependiente:** Rendimiento físico-aeróbico

## **2.6 Técnicas e instrumentos**

La técnica que se empleó para el rendimiento físico –aeróbico y el IMC fue la observación. El instrumento de recolección de datos para el IMC fue la báscula y el tallímetro, asimismo el instrumento de rendimiento físico –aeróbico se constituye de los resultados de la batería ALPHA – Fitness extendida (sin incluir el test de presión manual).

Para la evaluación del rendimiento físico – aeróbico y el IMC se realizó lo siguiente:

1. El rendimiento físico – aeróbico se evaluó mediante la batería ALPHA – Fitness extendida (sin incluir el test de presión manual). Para la evaluación de sus tres componentes se tuvo en cuenta lo siguiente:

#### **Componente muscular (Test salto de longitud)**

- ...Material: superficie dura, no deslizante, stick o pica, cinta adhesiva, cinta métrica, conos
- ...Instrucciones: saltar una distancia desde parados y con los dos pies a la vez
- ...Ejecución: el escolar se colocó de pie tras la línea de salto, y con una separación de pies igual a la anchura de sus hombros. Doblo las rodillas con los brazos delante del cuerpo y paralelo al suelo. Desde esa posición balanceo los brazos, empujo con fuerza y salto lo más lejos posible. Tomo contacto con el suelo con los dos pies simultáneamente y en posición vertical.
- ...Práctica y número de ensayos: el examinador mostro la forma correcta de ejecución. El test se realizó dos veces y el mejor resultado fue registrado. Se permitió un nuevo intento donde el escolar cae hacia atrás o hace contacto con cualquier otra parte del cuerpo.
- ...Medida: a partir de 1 metro de la línea de despegue, se dibujaron líneas horizontales a 10 cm de distancia. Se midió la distancia saltada, desde la línea de despegue hasta la parte posterior del talón más cercano a la línea horizontal, y se tomó la medida de esta distancia con una cinta métrica perpendicular a dicha línea.
- ...Puntuación: el resultado se registró en cm

### **Componente motor (Test de velocidad/agilidad 4 x 10 m)**

- ... Material: superficie limpia y no deslizante, cronómetro, cinta adhesiva y tres esponjas de diferentes colores.
- ... Instrucciones: el test consistió en correr y girar a máxima velocidad. Se dibujaron dos líneas paralelas a 10 m de distancia. En la línea de salida se ubicó la esponja B, en la otra línea se ubicó la esponja A y C a 1 m de distancia
- ... Ejecución: el escolar se preparó detrás de la línea de salida. Cuando se indicó el inicio, corrió tan rápido como fue posible a la otra línea sin esponja y volvió a la línea de salida con la esponja A, cruzó las dos líneas con los dos pies. Luego, cambió la esponja A por la esponja B y volvió corriendo lo más rápido posible a la línea opuesta, donde debió cambiar la esponja B por la C. Por último, volvió de nuevo a la línea de salida sin reducir su velocidad hasta haberla cruzado.
- ... Práctica y número de ensayos: El examinador mostró la forma correcta de ejecución. El test se realizó dos veces y el mejor resultado fue registrado.
- ... Medida: Se aseguró de que los dos pies del escolar crucen las 2 líneas durante el recorrido y que los giros se realicen lo más rápido posible. El test finalizó cuando el escolar cruzó con un pie la línea de llegada (en un inicio fue la línea de salida). El escolar no debió deslizarse durante la prueba.
- ... Puntuación: el resultado se registró en segundos con un decimal

### **Componente cardiorrespiratorio (test Course Navette CN-20 m)**

- ... Material: un espacio lo suficientemente grande para marcar una distancia de 20 metros y con un ancho 1 metro de separación entre cada participante, para la evaluación simultáneamente de los escolares, 7 conos, cinta métrica, CD con el protocolo del test y un reproductor de CD. La duración máxima de la prueba fue de 15 minutos.
- ... Instrucciones: este test consistió en ir y volver corriendo una distancia de 20 metros. La velocidad fue controlada por medio de un CD que emitió sonidos a intervalos regulares, con una velocidad inicial de 8,5 km/h y se incrementó en 0,5km/h/min.

- ... Ejecución: el escolar adecuó su ritmo al sonido con el fin de estar en uno de los extremos de la pista de 20 metros cuando el reproductor emitió un sonido. Una precisión dentro de uno o dos metros fue suficiente. Tocar la línea al final de la pista con el pie, girar bruscamente y correr en la dirección opuesta. Al principio, la velocidad fue baja, pero se incrementó lentamente y de manera constante cada minuto. Su objetivo en la prueba fue seguir el ritmo marcado el mayor tiempo que le fue posible. Por lo tanto, se detuvo cuando ya no pueda mantener el ritmo establecido o se sienta incapaz de completar el período de un minuto. Recordar el último número anunciado por el reproductor cuando se detuvo, pues este fue su puntuación. La duración del test varía según el individuo: cuanto más en forma esté, más duración el test. En resumen, la prueba fue máxima y progresiva, es decir, fácil al principio y más exigente hacia el final.
- ... Práctica y número de ensayos Esta prueba se realizó una vez.
- ... Medida: cuanto más amplio fue el espacio, pueden realizar la prueba simultáneamente un mayor número de escolares, los dos extremos de la pista de 20 m deben estar marcados claramente, se sugirió un espacio de 1 metro entre cada escolar
- ... Puntuación: se registró el último medio palier (estadio) completado.

2. El IMC, para ello se registró el peso (kg) y talla (cm<sup>2</sup>) del escolar.

### **Peso corporal**

El escolar, descalzo, se situó en el centro de la plataforma de la báscula distribuyendo su peso entre ambos pies, mirando al frente, con los brazos a lo largo del cuerpo, y sin realizar ningún movimiento. Se permitió ropa ligera, excluyendo pantalón largo y sudadera.

### **Estatura**

El escolar, descalzo, permaneció de pie, erguido, con los talones juntos y con los brazos a lo largo del cuerpo. Los talones, glúteos y parte superior de la espalda estuvieron en contacto con el tallímetro. La cabeza se orientó de tal manera que queden en un mismo

plano horizontal la protuberancia superior del tragus del oído y el borde inferior de la órbita del ojo. El escolar inspiro profundamente y mantuvo la respiración, realizándose en ese momento la medición y tomando como referencia el punto más alto de la cabeza, quedando el pelo comprimido. Adornos en el pelo y trenzas no se permitieron.

### **Instrumento**

La variable independiente (IMC), se obtuvo dividiendo el peso (kg) por la altura al cuadrado (cm<sup>2</sup>). Posteriormente se clasificó en: Bajo peso, Peso normal, Sobrepeso y Obesidad, mediante puntos de corte del IMC según estándares internacionales (anexo 5 y 6).

La variable dependiente (rendimiento físico-aeróbico) se evaluó mediante la batería ALPHA – Fitness extendida (sin incluir el test de prensión manual) :

- Componente muscular: se utilizó el Test salto de longitud; los resultados se registraron en centímetros logrados el salto longitudinal.
- Componente motor: se evaluó mediante el Test de velocidad/agilidad 4 x 10 m; el resultado se registró en segundos.
- Componente cardiorrespiratorio: se utilizó el test Course Navette (CN-20 m); para la evaluación, una vez que el niño/a se detiene, se registró el último medio palier (estadio) completado.

Finalmente se categorizaron los resultados obtenidos por los escolares en: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto según sexo (ver anexo 7).<sup>(23)</sup>

### **Validación**

El proceso de validación del instrumento se realizó mediante la validez de contenido, para ello se sometió a juicio de expertos, es decir se evaluó la concordancia entre las opiniones de los expertos respecto a los ítems. Para ello se evaluó la prueba binomial, donde se visualiza en el anexo 9.

## **2.7 Procedimientos y análisis de datos**

### **Análisis estadístico**

Se diseñó una base de datos en el programa estadístico SPSS v.23; previo al control de calidad del registro en la base de datos, donde se consideró la operacionalización de las variables y objetivos.

### **Análisis descriptivo**

Para las variables cuantitativas se determinaron medidas de tendencia central (promedio) y medidas de dispersión (desviación estándar). Para las variables cualitativas se determinaron frecuencias absolutas y relativas (%).

### **Análisis bivariado**

Para determinar la relación entre el rendimiento físico – aeróbico y el IMC se utilizó la prueba de Chi-cuadrado, con un nivel de significancia del 5%, considerándose un  $p < 0,05$  como significativo.

Por otro lado se utilizó herramientas gráficas del programa Excel, tales como el diagrama de barras y/o circulares.

### **Consideraciones éticas**

Debido al carácter prospectivo del presente estudio se requirió la interacción directa con los participantes -en este caso escolares-, el consentimiento de los escolares y el asentimiento de sus padres o apoderados para su participación; sin embargo, el hecho de manejar a cada uno de ellos con un código de identificación garantizó la confidencialidad de la información. Estas consideraciones siguen los lineamientos para la investigación biomédica establecido en la 64<sup>a</sup> asamblea general de la Declaración de Helsinki donde se indica que deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal. Por otro lado, no se realizaron procedimientos invasivos, simplemente se llevó a cabo el registro de información, razón por la cual el estudio pasa a ser catalogado como investigación de “Riesgo mínimo”. Asimismo, previo a la realización del presente estudio fue evaluado y aprobado por el comité de ética de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.<sup>(25)</sup>

### 3. RESULTADOS

En el presente estudio participaron un total de 79 escolares del nivel secundario de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016, siendo ligeramente mayor la población femenina (53.2%) respecto a la masculina (46.8%). A continuación se presentaran las tablas y gráficos que permitirán conocer el Rendimiento físico-aeróbico y su relación con el IMC de los escolares.

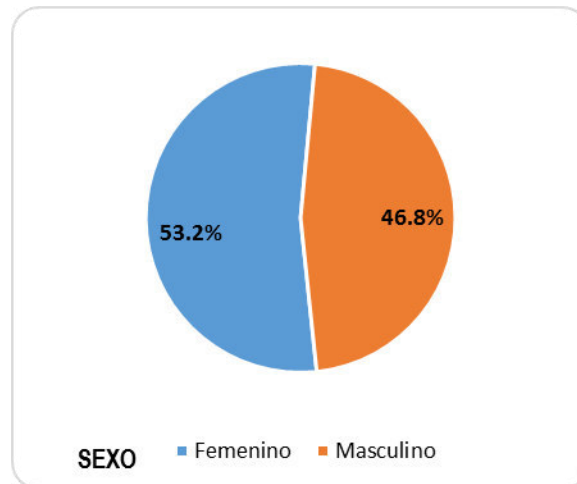
**Tabla 1. Características epidemiológicas de los escolares de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016.**

Características Generales	$\bar{X} \pm DS$ (min - máx.)	
	<b>13,9 <math>\pm</math> 1,4 (11 - 17)</b>	
<b>Edad (años)</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
11 - 14 años	52	65,8%
15 - 17 años	27	34,2%
<b>Sexo</b>		
Femenino	42	53,2%
Masculino	37	46,8%
<b>Grado</b>		
Primer grado	22	27,9%
Segundo grado	17	21,5%
Tercer grado	14	17,7%
Cuarto grado	12	15,2%
Quinto grado	14	17,7%
<b>Lugar de nacimiento</b>		
Lima	74	93,7%
Huaraz	2	2,5%
Ancash	1	1,3%
Ica	1	1,3%
Trujillo	1	1,3%
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>100,0%</b>

En la tabla 1 se puede observar que la edad promedio de los escolares de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho fue de 13.9 años, donde, la mayoría de los escolares (65,8%) tenía una edad menor o igual a 14 años pero mayor o igual a 11 años. En cuanto al sexo de los escolares, se presentó una ligera mayoría del sexo femenino (53,2%) respecto al masculino (46,8%). Según el grado

escolar, se observó una mayoría en Primer grado con el 27,9% de los escolares. Sobre el lugar de nacimiento, la mayoría (93,7%) señaló haber nacido en Lima.

**Gráfico 1. Sexo de los escolares de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016.**



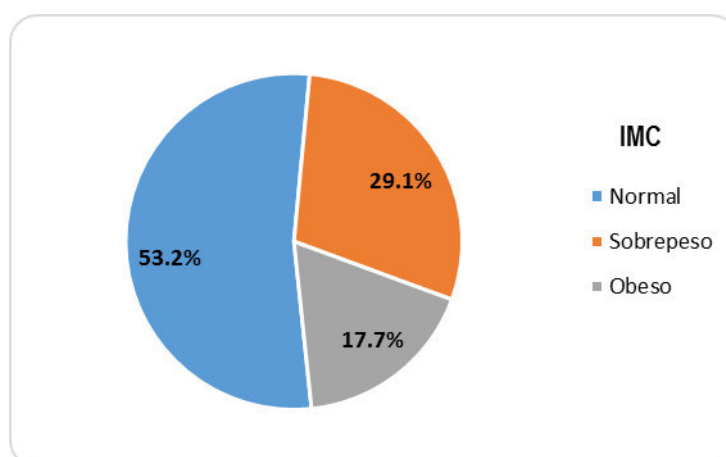
**Tabla 2. IMC de los escolares de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016.**

IMC	N	%
Normal	42	53,2%
Sobrepeso	23	29,1%
Obeso	14	17,7%
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>100,0%</b>

La tabla 2 muestra que el IMC predominante fue el peso normal con el 53.2% de los escolares de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho, le sigue Sobrepeso con 29,1% y después Obeso con 17,7%.



**Gráfico 2. IMC de los escolares de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016.**



**Tabla 3. Relación entre el Componente muscular y el IMC de los escolares de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016.**

Componente muscular	INDICE DE MASA CORPORAL						p*
	Normal		Sobrepeso		Obeso		
	N	%	N	%	N	%	
Alto	2	4,8%	3	13,0%	0	0,0%	0,288
Medio	9	21,4%	3	13,0%	0	0,0%	
Bajo	8	19,0%	3	13,0%	3	21,4%	
Muy bajo	23	54,8%	14	60,9%	11	78,6%	
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100,0%</b>	<b>23</b>	<b>100,0%</b>	<b>14</b>	<b>100,0%</b>	

(\*) Prueba Chi-cuadrado

De acuerdo a la tabla 3, no existe relación significativa ( $p=0.288$ ) entre el Componente muscular y el IMC de los escolares de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Sin embargo, se observó que el 78.6% de los escolares Obesos presentó un rendimiento Muy bajo en su Componente muscular, además el 60,9% de los escolares con Sobrepeso presentó un rendimiento Muy bajo en su Componente muscular y de los escolares con IMC Normal, el 54,8% presentó un rendimiento Muy bajo en su Componente muscular pero el 21,4% presentó un rendimiento Medio.

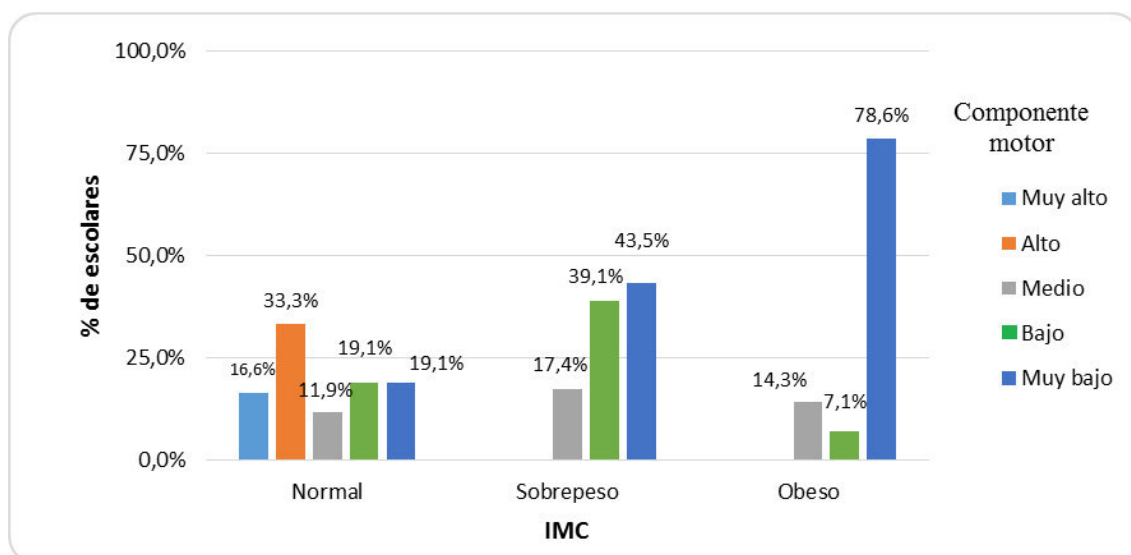
**Tabla 4. Relación entre el Componente motor y el IMC de los escolares de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016.**

Componente motor	IMC						p*
	Normal		Sobrepeso		Obeso		
	N	%	N	%	N	%	
Muy alto	7	16,6%	0	0,0%	0	0,0%	<b>&lt;0,001</b>
Alto	14	33,3%	0	0,0%	0	0,0%	
Medio	5	11,9%	4	17,4%	2	14,3%	
Bajo	8	19,1%	9	39,1%	1	7,1%	
Muy bajo	8	19,1%	10	43,5%	11	78,6%	
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100,0%</b>	<b>23</b>	<b>100,0%</b>	<b>14</b>	<b>100,0%</b>	

(\*) Prueba Chi-cuadrado

La tabla 4 muestra que existe relación significativa ( $p < 0.001$ ) entre el Componente motor y el IMC de los escolares de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Se observó que el 78.6% de los escolares Obesos presentó un rendimiento Muy bajo en su Componente motor, además el 43,5% de los escolares con Sobrepeso presentó un rendimiento Muy bajo en su Componente motor y el 39,1% presentó un rendimiento Bajo, y de los escolares con IMC Normal, el 33,3% presentó un rendimiento Alto en su Componente motor, el 16,6% presentó un rendimiento Muy alto (Ver gráfico 3).

**Gráfico 3. Relación entre el Componente motor y el IMC de los escolares de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016.**



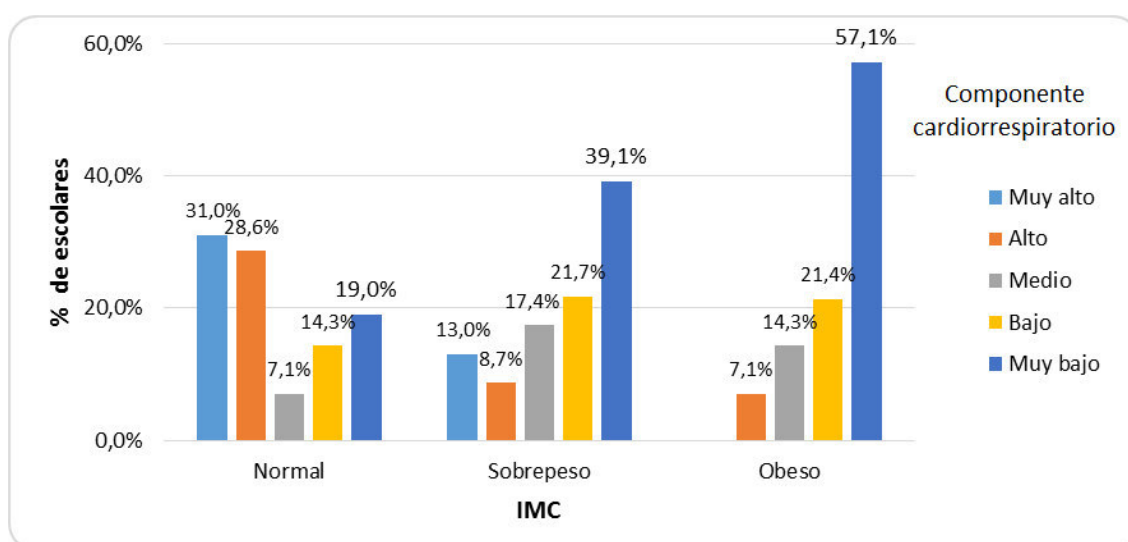
**Tabla 5. Relación entre el Componente cardiorrespiratorio y el IMC de los escolares de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016.**

Componente cardiorrespiratorio	IMC						p*
	Normal		Sobrepeso		Obeso		
	N	%	N	%	N	%	
Muy alto	13	31,0%	3	13,0%	0	0,0%	<b>0,02</b>
Alto	12	28,6%	2	8,7%	1	7,1%	
Medio	3	7,1%	4	17,4%	2	14,3%	
Bajo	6	14,3%	5	21,7%	3	21,4%	
Muy bajo	8	19,0%	9	39,1%	8	57,1%	
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100,0%</b>	<b>23</b>	<b>100,0%</b>	<b>14</b>	<b>100,0%</b>	

(\*) Prueba Chi-cuadrado

De acuerdo a la tabla 5, existe relación significativa ( $p=0.02$ ) entre el Componente cardiorrespiratorio y el IMC de los escolares de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Se observó que el 57,1% de los escolares Obesos presentó un rendimiento Muy bajo en su Componente cardiorrespiratorio, además el 39,1% de los escolares con Sobrepeso presentó un rendimiento Muy bajo en su Componente cardiorrespiratorio y el 21,7% presento un rendimiento Bajo, y de los escolares con IMC Normal, el 31,0% presentó un rendimiento Muy alto en su Componente muscular y el 28,6% presento un rendimiento Alto (Ver gráfico 4).

**Gráfico 4. Relación entre el Componente cardiorrespiratorio y el IMC de los escolares de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016.**



## 4. DISCUSIÓN

El IMC y el rendimiento físico en la niñez y adolescencia son potentes indicadores del estado de salud de niños y adolescentes<sup>(26)</sup> los mismos que se encuentran en etapas determinantes de su ontogenia, donde las condiciones singulares de su alimentación y nutrición además de la ejecución de actividades físicas sistemáticas garantizan su adecuado crecimiento y desarrollo. Por lo que la presente investigación tiene como objetivo determinar cómo es el rendimiento físico-aeróbico y su relación con el IMC de escolares, de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho, donde los resultados encontrados serán de gran ayuda para la institución como también para otras instituciones del País.

En el presente estudio se encontró que edad promedio de los escolares fue de 13.9 años, donde el 65,8% tenía una edad menor o igual a 14 años. En cuanto al sexo de los escolares, se presentó una ligera mayoría del sexo femenino (53,2%); en el estudio realizado por Campos et al<sup>(8)</sup> en Chile, se encontró que la edad promedio fue de 12 años, el 55,8% eran de sexo masculino y el 44,2% de sexo femenino. Para Delgado et al<sup>(2)</sup> cuyo investigación tenía como título “Niveles de obesidad, glicemia en ayuno y condición física en escolares chilenos” encontró que el género femenino presentó una mayor prevalencia y en el estudio realizado por Quispe J<sup>(13)</sup> el 59,0% eran de sexo masculino.

Respecto al índice de masa corporal se encontró que el 53,2% de los escolares tenían un peso normal, el 29,1% tenían un sobrepeso y el 17,7% eran obesos; resultado que es similar por lo reportado en Caamaño et al<sup>(3)</sup> encontrando que el 3,2% presentaron bajo peso, el 48,5% normo peso, 30,9% sobrepeso y el 17,3% obesidad. Asimismo fue para Quispe J.<sup>(13)</sup> en el 2015 realizó un estudio en Perú encontrando al 22,0% con condición delgadez, el 30,% tenía un peso normal, el 29,0% tenía sobrepeso y el 19,0% fue obeso . Para García et al<sup>(12)</sup> cuyo estudio se realizó en Colombia con el título “Asociación entre el estado nutricional y las capacidades físicas en niños de 6 a 18 años de Medellín - Colombia” encontrando que el 6,0% tuvo desnutrición, el 12,2% se encontraban en riesgo de sobrepeso y obesidad.

Respecto al componente muscular, en el presente estudio se encontró que no se relaciona de manera significativa con el índice de masa corporal ( $p=0,288$ ) de los escolares de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino. Sin embargo se observó que los escolares que eran obesos presentan un rendimiento muy bajo en el componente muscular, el cual consiste en saltar con los pies juntos y con movimiento de brazos (sin carrera previa) la mayor distancia horizontal posible; resultado que es congruente con lo reportado por Delgado et al<sup>(2)</sup> cuyo estudio se realizó en Chile con el título “Niveles de obesidad, glicemia en ayuno y condición física en escolares chilenos” por lo que encontró que la variable salto de longitud no se relaciona con el estado nutricional ( $p=0,32$ ). Para Campos et al<sup>(8)</sup> cuyo estudio se realizó en el 2016 el cual encontró que existe relación entre el rendimiento físico y el estado nutricional ( $p<0,001$ ) donde se encuentra salto largo, flexión de codo, abdominales, entre otros. Pero es similar en que los escolares con obesidad presentan disminución en el salto largo. Para Caamaño et al<sup>(3)</sup> cuya investigación tenía como nombre “La malnutrición por exceso en niños-adolescentes y su impacto en el desarrollo de riesgo cardiometabólico y bajos niveles de rendimiento físico” encontró que los escolares con obesidad, mostraron un incremento en las medidas antropométricas, así como una disminución del rendimiento físico, comparados con los que no tenían obesidad.

Respecto al componente motor se encontró que se relaciona de manera significativa ( $p<0,001$ ) con el índice de masa corporal de los escolares de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino. Observándose que los escolares que tenían un peso normal presentaban un rendimiento de alto a muy alto en el componente motor, el cual consiste en correr ida y vuelta entre dos líneas de 10 m, transportando 3 esponjas alternadamente en el menor tiempo posible; en el estudio realizado por García et al<sup>(12)</sup> se encontró que existe asociación entre el estado nutricional y las capacidades físicas, es decir que los niños con obesidad presentaron una disminución en la velocidad, agilidad, fuerza explosiva, resistencia y equilibrio.

Finalmente en el componente cardiorrespiratorio se observó que se relaciona de manera significativa ( $p=0,02$ ) con el índice de masa corporal de los escolares de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino. Encontrándose que los escolares con peso normal presentaban un rendimiento de alto a muy alto en el componente

cardiorrespiratorio, el cual consiste en correr entre dos líneas separadas por 20 m en doble sentido, ida y vuelta; resultado que concuerda con lo reportado por Campos et al<sup>(8)</sup> cuyo estudio tenía como nombre “Alteraciones en el rendimiento físico de escolares: los Test Cafra y Navette y su asociación con la obesidad y riesgo cardiometabólico” el cual encontró que El test Navette (paliers), el cual mide el componente cardiorrespiratorio presenta diferencias significativas en el estado nutricional ( $p=0,002$ ). Llegando a la conclusión que los escolares con obesidad presentaron disminución en todas las variables que determinaron el rendimiento físico. Asimismo fue para Caamaño et al<sup>(3)</sup> cuyo estudio se realizó en el 2015 en Chile, encontrando que el test de Navette (paliers) presentó diferencia significativa con el estado nutricional, es decir que había elevados niveles de sobrepeso y obesidad en la muestra de estudio, asociándose esta condición con disminución de la capacidad cardiorrespiratoria, pérdida de funcionalidad muscular y aumento en el riesgo cardiometabólico.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

- Los componentes del rendimiento físico-aeróbico que se relacionaron de manera significativa al IMC de los escolares fueron: el motor ( $p<0,001$ ) y el cardiorrespiratoria ( $p=0,02$ )
- Se observó que el 78.6% de los escolares obesos presentó un rendimiento muy bajo en su componente muscular, el 60,9% de los escolares con sobrepeso presentó un rendimiento muy bajo en su componente muscular y de los escolares con IMC normal, el 54,8% presentó un rendimiento muy bajo en su componente muscular pero el 21,4% presentó un rendimiento medio, sin embargo, no existe relación significativa ( $p=0.288$ ) entre el componente muscular y el IMC de los escolares.
- Se observó que el 78.6% de los escolares obesos presentó un rendimiento muy bajo en su componente motor, el 39,1% de los escolares con Sobrepeso presentó un rendimiento bajo en su componente motor y el 33,3% de los escolares con IMC Normal presentó un rendimiento alto en su Componente motor, además se observó que existe relación significativa ( $p<0.001$ ) entre el componente motor y el IMC de los escolares.
- Se observó que el 57,1% de los escolares obesos presentó un rendimiento muy bajo en su componente cardiorrespiratorio, el 39,1% de los escolares con sobrepeso presentó un rendimiento muy bajo en su componente cardiorrespiratorio y el 21,7% presento un rendimiento bajo, y de los escolares con IMC normal, el 19,0% presentó un rendimiento muy bajo, pero el 31,0% presento un rendimiento muy alto y el 28,6% presentó un rendimiento alto, además, se observó que existe relación significativa ( $p=0.02$ ) entre el componente cardiorrespiratorio y el IMC de los escolares.

## 5.2 Recomendaciones

- Según la literatura revisada, existen estudios previos que relacionan la obesidad con el rendimiento físico; sin embargo, en el Perú se han realizado pocas investigaciones que relacionan el IMC y el rendimiento físico, por ello se recomienda realizar estudios con diferentes grupos poblacionales.
- Según la literatura revisada, existen otras actividades físicas que determinan el rendimiento físico-aeróbico de los escolares (tales como flexiones de codo y abdominales, prensión manual, carrera de 100m, carrera 400m, distancia en 12 min), por lo que se recomienda incluir estas variables y realizar investigaciones que refuercen los resultados encontrados.
- Realizar charlas informativas a los padres de familia y escolares, para concientizarlos de las consecuencias que puede tener la malnutrición por déficit o exceso y la disminución de la actividad física en la vida adulta
- Incluir a los terapeutas físicos dentro del equipo multidisciplinario de prevención y manejo de sobrepeso y obesidad, desde edades muy tempranas, así como promover e implementar programas fisioterapéuticos a través de la actividad física.
- Promover e implementar programas de psicomotricidad dentro de las instituciones educativas, a través de un trabajo orientado a la actividad motriz y el juego desde edades muy tempranas.
- Se sugiere promover la práctica deportiva dentro y fuera de los colegios.



## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Benítez V., Vázquez I., Sánchez R., Velasco R., Ruiz S., y Medina M. Intervención educativa en el estado nutricional y conocimiento sobre alimentación y actividad física en escolares. *Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc.* 2016; 24 (1): 37-43.
2. Delgado P., Caamaño F., Guzmán I., Jerez D., Ramírez R., Campos C., et al. Niveles de obesidad, glicemia en ayuno y condición física en escolares chilenos. *Nutr Hosp.* 2015; 31 (6): 2445-2450.
3. Caamaño F., Delgado P., Guzmán I., Jerez D., Ramírez R., Campos C., et al. La malnutrición por exceso en niños-adolescentes y su impacto en el desarrollo de riesgo cardiometabólico y bajos niveles de rendimiento físico. *Nutr Hosp.* 2015; 32 (6): 2576-2583.
4. Ortega R., y Chito D. Valoración del estado nutricional de la población escolar del municipio de Argelia, Colombia. *Rev. salud pública.* 2014; 16 (4): 547-559.
5. Freire W., Ramírez M., Belmont P., Mendieta M., Silva M., Romero N., et al. Resumen ejecutivo. Tomo I. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador. 1ª ed. Quito: Ministerio de Salud, 2013.
6. Zamora J., y Laclé A. Evaluación del gasto energético y actividad física en escolares eutróficos, con sobrepeso u obesidad. *Rev Chil Pediatr* 2012; 83 (2): 134-145.
7. Ministerio de Salud del Perú. Informe técnico. Estado nutricional en el Perú por etapas de vida; 2012-2013. Lima: Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria y Nutricional, 2015.
8. Campos C, Delgado P, Caamaño F, Guzmán I, Cesp M, Jerez D, et al. Alteraciones en el rendimiento físico de escolares: los Test Cafra y Navette y su asociación con la obesidad y riesgo cardiometabólico. *Nutr Hosp.* 2016; 33 (4): 808-813.
9. Secchi J, García G, España-Romero V, castro-Piñero J. Condición física y riesgo cardiovascular futuro en niños y adolescentes argentinos: una introducción de la batería ALPHA. *Arch Argent Pediatr* 2014; 112 (2): 132-140.

10. Valdés P., Godoy A., Herrera T., Álvarez M. y Durán S. Asociación entre estado nutricional y tiempo de actividad física escolar de niños y niñas chilenos de 4 a 14 años. *Nutr. clín. diet. Hosp.* 2014; 34(3):57-63
11. Díaz X., Mena C., Chavarría P., Rodríguez A., Valdivia P. Estado nutricional de escolares según su nivel de actividad física, alimentación y escolaridad de la familia. *Revista Cubana de Salud Pública.* 2013;39 (4): 640-650
12. García A., Figueroa J., Osorio J., Rodríguez N., Gallo J. Asociación entre el estado nutricional y las capacidades físicas en niños de 6 a 18 años de Medellín (Colombia). *An Pediatr (Barc).* 2014; 81 (6): 343-351.
13. Quispe J. Los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12 -13 años de secundaria de la I.E. Nicolás Copérnico lima - San Juan de Lurigancho. Tesis para licenciatura. Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Enfermería. 2015.
14. Gómez R., Vilcazán E., Arruda E., Hespagnol J. Cossio M. Validación de un cuestionario para la valoración de la actividad física en escolares adolescentes. *An Fac med.* 2012; 73 (4): 307-13.
15. Cossio M., Eduardo J., Merma C., Arruda M. Desempeño de la condición física relacionada a la salud en función del índice nutricional en niños de moderada altitud. *Pediatría de México.* 2011;13 (3): 96-102.
16. Farré R. Evaluación del estado nutricional (dieta, composición corporal, bioquímica y clínica). En: *Manual Práctico de Nutrición y Salud*: Madrid: Kellogg; 2012.
17. Martínez C., Pedrón C. Valoración del estado nutricional. En: *Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica SEGHP-AEP*: Madrid. 2010.
18. Castillo J. y Zenteno R. Valoración del estado nutricional. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana.* 2004;4(2):29-35
19. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso. Nota descriptiva N°311: 2016. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
20. Hernández D. Estado nutricional y rendimiento deportivo en deportistas adolescentes cubanos [tesis doctoral]. España: Universidad de Granada; 2013.

21. Ministerio de sanidad y consumo. Actividad física y salud en la infancia y la adolescencia. España: Ministerio de sanidad y consumo; 2012.
22. Ruiz J, España V, Castro J, Artero E, Ortega F, Cuenca M, et al. Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. Rev Nutr Hosp. 2011; 26 (6): 1210-1214.
23. Universidad de Granada, Universidad de Cádiz. Batería ALPHA-Fitness: Test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. España; 2011.
24. Organización Mundial de la Salud (OMS). Adolescentes: riesgos para la salud y soluciones. Nota descriptiva N<sup>a</sup> 345. 2014. disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs345/es/>
25. Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 64<sup>a</sup> Asamblea General. Fortaleza (Brasil): 2013.
26. Bustamante A., Beunen G., y Maia J. Valoración de la aptitud física en niños y adolescentes: construcción de cartas percentílicas para la región central del Perú. Rev Peru Med Exp Salud Pública. 2012; 29 (2): 188-97.

## 7. ANEXOS

### Anexo 1: Consentimiento Informado

#### *CONSENTIMIENTO INFORMADO*

*“Rendimiento físico-aeróbico y su relación con el IMC de escolares. Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016”*

**Investigadora:** Bch. Saraí Loyda, Ñaupá Conde

#### **Propósito del Estudio:**

Se le invita a participar en un estudio desarrollado con la finalidad de determinar el rendimiento físico-aeróbico y su relación con el IMC en escolares de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima- 2016.

#### **Procedimientos:**

Si usted acepta participar en este estudio se requerirán algunos datos epidemiológicos (edad, sexo, grado de instrucción, peso, talla) y se aplicará un test para medir el rendimiento físico-aeróbico. Si vas a participar en la investigación, sus padres o apoderado también tienen que aceptarlo. Pero si no deseas tomar parte en la investigación no tiene por qué hacerlo, aun cuando tus padres lo hayan aceptado.

**Riesgos:** No se prevén riesgos para su salud derivados de la participación en el estudio, puesto que el recojo de la información necesaria se realizará mediante una ficha de recolección de datos y mediante la medición algunos datos como la talla y el peso.

**Beneficios:** El pertenecer al estudio no producirá beneficio económico, pero se beneficiará la institución pues se obtendrán resultados que permitirán implementar las mejoras correspondientes.

**Confidencialidad:** Nosotros guardaremos la información obtenida mediante códigos y no con nombres. Si los resultados de esta investigación son publicados, no se mostrará ninguna información que permita la identificación de las personas que participan en este

estudio. Sus archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al estudio sin su consentimiento.

**Derechos del participante:** Si usted acepta participar en este estudio, puede retirarse de éste en cualquier momento, o no participar en una parte del estudio sin perjuicio alguno. Si tiene alguna duda adicional, por favor pregunte al personal del estudio, o llamar a la tecnóloga Saraí Loyda, Ñaupá Conde al celular: 964109804.

Si usted tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, o cree que ha sido tratado injustamente puede contactar al Comité Institucional de Ética de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos teléfono 3283229, anexo: 4672

### **CONSENTIMIENTO**

Acepto voluntariamente participar en este estudio, comprendo que puedo decidir no participar y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento.

---

Participante

---

Investigador

## **Anexo 2: Asentimiento Informado**

### ***ASENTIMIENTO INFORMADO***

***“Rendimiento físico-aeróbico y su relación con el IMC de escolares. Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016”***

Hola mi nombre es Saraí Loyda, Ñaupá Conde; actualmente estoy realizando un estudio para conocer acerca del Rendimiento físico-aeróbico y su relación con el IMC en escolares y para ello queremos pedirte que nos apoye con la aceptación de la participación de su menor hijo/a dentro de esta investigación. Hemos discutido esta investigación con su menor hijo/a y tiene conocimiento de que estamos le consultando por su aceptación.

Si usted acepta que su menor hijo/a participe en este estudio se requerirán algunos datos epidemiológicos (edad, sexo, grado de instrucción, peso, talla) y se aplicará un test para medir el rendimiento físico. No se existen riesgos para la salud de su menor hijo/a derivados de la participación en el estudio, puesto que el recojo de la información necesaria se realizará mediante una ficha de recolección de datos y mediante la medición algunos datos como la talla y el peso.

Esta información será confidencial. Esto quiere decir que solamente el investigador conocerá los resultados y la información.

Si en un momento dado ya no desea continuar en el estudio, puede retirarse de éste en cualquier momento. Si tiene alguna duda adicional, por favor comuníquese con Saraí Loyda, Ñaupá Conde al celular: 964109804.

Acepto que mi menor hijo/a participe en la investigación”.

---

Nombre:

### Anexo 3: Ficha de recolección de datos

**Rendimiento físico-aeróbico y su relación con el IMC de escolares. Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016**



Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

N°

#### Características epidemiológicas

Sexo: Femenino ( ) Masculino ( )

Edad: \_\_\_\_\_ años

Grado de instrucción (Secundaria): 1° ( ) 2° ( ) 3° ( ) 4° ( ) 5° ( )

Lugar de nacimiento: Lima ( ) Provincia ( )

#### Características antropométricas

Peso: \_\_\_\_\_ kg

Talla: \_\_\_\_\_ cm

IMC: \_\_\_\_\_ kg/cm<sup>2</sup>

Bajo peso ( )  
 Peso normal ( )  
 Sobrepeso ( )  
 Obesidad ( )

#### Rendimiento físico-aeróbico (ver anexo 7)

TEST	PUNTAJE	RESULTADO
<b>Componente muscular</b>		
Salto de longitud (cm)		
<b>Componente motor</b>		
Velocidad/agilidad 4x10 m (seg)		
<b>Componente cardiorrespiratorio</b>		
Course Navette CN - 20 m (estadio)		

## Anexo 4: Matriz de consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Metodología
<p><b>Problema Principal</b> ¿Cómo es el rendimiento físico-aeróbico y cuál es su relación con el IMC de escolares, de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima- 2016?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Determinar cómo es el rendimiento físico-aeróbico y su relación con el IMC de escolares, de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar cómo es el componente muscular del rendimiento físico-aeróbico y su relación con el IMC de escolares, de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016.</li> <li>• Determinar cómo es el componente motor del rendimiento físico-aeróbico y su relación con el IMC de escolares, de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016.</li> <li>• Determinar cómo es el componente cardiorrespiratorio del rendimiento físico-aeróbico y su relación con el IMC de escolares, de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima- 2016.</li> </ul>	<p><b>H1:</b> Existe relación significativa entre el rendimiento físico-aeróbico y el IMC de escolares, de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016</p> <p><b>H0:</b> No existe relación entre el rendimiento físico-aeróbico y el IMC de escolares, de la Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016</p>	<p><b>Variable independiente</b> IMC</p> <p><b>Variable dependiente</b> Rendimiento físico-aeróbico</p>	<p><b>Tipo y diseño de investigación:</b> Estudio observacional, prospectivo, analítico, de corte transversal.</p> <p><b>Población y muestra:</b> <b>Población:</b> Escolares del nivel secundario de una Institución Educativa Particular del distrito de San Juan de Lurigancho.</p> <p><b>Muestra:</b> Está constituida por toda la población, es decir 79 escolares de nivel secundario</p> <p><b>Técnica e instrumento:</b> - Técnica de recolección de datos: Observación - Instrumento de recolección de datos: ALPHA – Fitness extendida (sin incluir el test de prensión manual) para rendimiento físico aeróbico y para el IMC fue la báscula y el tallímetro.</p> <p><b>Análisis de datos:</b> Para las variables cuantitativas se determinaron medidas de tendencia central (promedio) y medidas de dispersión (desviación estándar). Para las variables cualitativas se determinaron frecuencias absolutas y relativas (%).</p> <p>Para determinar el rendimiento físico – aeróbico y su relación con el IMC se utilizó la prueba Chi-cuadrado con un nivel de significancia del 5%, considerándose un <math>p &lt; 0,05</math> como significativo.</p>



## Anexo 5: Tablas IMC para la edad, niñas de 5 a 18 años (OMS, 2007)

**Tablade IMC Para la Edad, de NIÑAS de 5 a 18 años (OMS 2007)**

Edad (años:meses)	Desnutrición severa < -3 SD (IMC)	Desnutrición moderada ≥ -3 to < -2 SD (IMC)	Normal ≥ -2 to ≤ +1 SD (IMC)	Sobrepeso > +1 to ≤ +2 SD (IMC)	Obesidad > +2 SD (IMC)
5:1	menos de 11.8	11.8–12.6	12.7–16.9	17.0–18.9	19.0 o más
5:6	menos de 11.7	11.7–12.6	12.7–16.9	17.0–19.0	19.1 o más
6:0	menos de 11.7	11.7–12.6	12.7–17.0	17.1–19.2	19.3 o más
6:6	menos de 11.7	11.7–12.6	12.7–17.1	17.2–19.5	19.6 o más
7:0	menos de 11.8	11.8–12.6	12.7–17.3	17.4–19.8	19.9 o más
7:6	menos de 11.8	11.8–12.7	12.8–17.5	17.6–20.1	20.2 o más
8:0	menos de 11.9	11.9–12.8	12.9–17.7	17.8–20.6	20.7 o más
8:6	menos de 12.0	12.0–12.9	13.0–18.0	18.1–21.0	21.1 o más
9:0	menos de 12.1	12.1–13.0	13.1–18.3	18.4–21.5	21.6 o más
9:6	menos de 12.2	12.2–13.2	13.3–18.7	18.8–22.0	22.1 o más
10:0	menos de 12.4	12.4–13.4	13.5–19.0	19.1–22.6	22.7 o más
10:6	menos de 12.5	12.5–13.6	13.7–19.4	19.5–23.1	23.2 o más
11:0	menos de 12.7	12.7–13.8	13.9–19.9	20.0–23.7	23.8 o más
11:6	menos de 12.9	12.9–14.0	14.1–20.3	20.4–24.3	24.4 o más
12:0	menos de 13.2	13.2–14.3	14.4–20.8	20.9–25.0	25.1 o más
12:6	menos de 13.4	13.4–14.6	14.7–21.3	21.4–25.6	25.7 o más
13:0	menos de 13.6	13.6–14.8	14.9–21.8	21.9–26.2	26.3 o más
13:6	menos de 13.8	13.8–15.1	15.2–22.3	22.4–26.8	26.9 o más
14:0	menos de 14.0	14.0–15.3	15.4–22.7	22.8–27.3	27.4 o más
14:6	menos de 14.2	14.2–15.6	15.7–23.1	23.2–27.8	27.9 o más
15:0	menos de 14.4	14.4–15.8	15.9–23.5	23.6–28.2	28.3 o más
15:6	menos de 14.5	14.5–15.9	16.0–23.8	23.9–28.6	28.7 o más
16:0	menos de 14.6	14.6–16.1	16.2–24.1	24.2–28.9	29.0 o más
16:6	menos de 14.7	14.7–16.2	16.3–24.3	24.4–29.1	29.2 o más
17:0	menos de 14.7	14.7–16.3	16.4–24.5	24.6–29.3	29.4 o más
17:6	menos de 14.7	14.7–16.3	16.4–24.6	24.7–29.4	29.5 o más
18:0	menos de 14.7	14.7–16.3	16.4–24.8	24.9–29.5	29.6 o más

## Anexo 6: Tablas IMC para la edad, niños de 5 a 18 años (OMS, 2007)

Tabla de IMC Para la Edad, de NIÑOS de 5 a 18 años (OMS 2007)

Edad (años:meses)	Desnutrición severa < -3 SD (IMC)	Desnutrición moderada ≥ -3 to < -2 SD (IMC)	Normal ≥ -2 to ≤ +1 SD (IMC)	Sobrepeso > +1 to ≤ +2 SD (IMC)	Obesidad > +2 SD (IMC)
5:1	menos de 12.1	12.1-12.9	13.0-16.6	16.7-18.3	18.4 o más
5:6	menos de 12.1	12.1-12.9	13.0-16.7	16.8-18.4	18.5 o más
6:0	menos de 12.1	12.1-12.9	13.0-16.8	16.9-18.5	18.6 o más
6:6	menos de 12.2	12.2-13.0	13.1-16.9	17.0-18.7	18.8 o más
7:0	menos de 12.3	12.3-13.0	13.1-17.0	17.1-19.0	19.1 o más
7:6	menos de 12.3	12.3-13.1	13.2-17.2	17.3-19.3	19.4 o más
8:0	menos de 12.4	12.4-13.2	13.3-17.4	17.5-19.7	19.8 o más
8:6	menos de 12.5	12.5-13.3	13.4-17.7	17.8-20.1	20.2 o más
9:0	menos de 12.6	12.6-13.4	13.5-17.9	18.0-20.5	20.6 o más
9:6	menos de 12.7	12.7-13.5	13.6-18.2	18.3-20.9	21.0 o más
10:0	menos de 12.8	12.8-13.6	13.7-18.5	18.6-21.4	21.5 o más
10:6	menos de 12.9	12.9-13.8	13.9-18.8	18.9-21.9	22.0 o más
11:0	menos de 13.1	13.1-14.0	14.1-19.2	19.3-22.5	22.6 o más
1:6	menos de 13.2	13.2-14.1	14.2-19.5	19.6-23.0	23.1 o más
12:0	menos de 13.4	13.4-14.4	14.5-19.9	20.0-23.6	23.7 o más
12:6	menos de 13.6	13.6-14.6	14.7-20.4	20.5-24.2	24.3 o más
13:0	menos de 13.8	13.8-14.8	14.9-20.8	20.9-24.8	24.9 o más
13:6	menos de 14.0	14.0-15.1	15.2-21.3	21.4-25.3	25.4 o más
14:0	menos de 14.3	14.3-15.4	15.5-21.8	21.9-25.9	26.0 o más
14:6	menos de 14.5	14.5-15.6	15.7-22.2	22.3-26.5	26.6 o más
15:0	menos de 14.7	14.7-15.9	16.0-22.7	22.8-27.0	27.1 o más
15:6	menos de 14.9	14.9-16.2	16.3-23.1	23.2-27.4	27.5 o más
16:0	menos de 15.1	15.1-16.4	16.5-23.5	23.6-27.9	28.0 o más
16:6	menos de 15.3	15.3-16.6	16.7-23.9	24.0-28.3	28.4 o más
17:0	menos de 15.4	15.4-16.8	16.9-24.3	24.4-28.6	28.7 o más
17:6	menos de 15.6	15.6-17.0	17.1-24.6	24.7-29.0	29.1 o más
18:0	menos de 15.7	15.7-17.2	17.3-24.9	25.0-29.2	29.3 o más

## Anexo 7: Valores de la batería ALPHA – Fitness

### 1. Componente muscular

(Test salto de longitud)

Chicos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
13 y	≤ 135	136 - 152	153 - 167	168 - 184	≥ 185
14 y	≤ 151	152 - 169	170 - 183	184 - 200	≥ 201
15 y	≤ 165	166 - 182	183 - 196	197 - 212	≥ 213
16 y	≤ 175	176 - 192	193 - 206	207 - 221	≥ 222
17 y	≤ 184	185 - 201	202 - 215	216 - 229	≥ 230
Chicas	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
13 y	≤ 118	119 - 133	134 - 147	148 - 163	≥ 164
14 y	≤ 121	122 - 137	138 - 151	152 - 167	≥ 168
15 y	≤ 123	124 - 138	139 - 151	152 - 167	≥ 168
16 y	≤ 126	127 - 141	142 - 154	155 - 169	≥ 170
17 y	≤ 129	130 - 144	145 - 157	158 - 172	≥ 173

### 2. Componente motor (Test de velocidad/agilidad 4 x 10 m)

Chicos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
13 y	≥ 13,0	12,3 - 12,9	11,8 - 12,2	11,2 - 11,7	≤ 11,1
14 y	≥ 12,6	11,9 - 12,5	11,4 - 11,8	10,9 - 11,3	≤ 10,8
15 y	≥ 12,1	11,5 - 12,0	11,0 - 11,4	10,5 - 10,9	≤ 10,4
16 y	≥ 11,8	11,1 - 11,7	10,7 - 11,0	10,2 - 10,6	≤ 10,1
17 y	≥ 11,8	11,1 - 11,7	10,7 - 11,0	10,2 - 10,6	≤ 10,1
Chicas	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
13 y	≥ 13,9	13,1 - 13,8	12,5 - 13,0	11,9 - 12,4	≤ 11,8
14 y	≥ 13,8	13,0 - 13,7	12,4 - 12,9	11,8 - 12,3	≤ 11,7
15 y	≥ 13,7	13,0 - 13,6	12,4 - 12,9	11,8 - 12,3	≤ 11,7
16 y	≥ 13,6	12,9 - 13,5	12,3 - 12,8	11,7 - 12,2	≤ 11,6
17 y	≥ 13,5	12,9 - 13,4	12,4 - 12,8	11,8 - 12,3	≤ 11,7

### 3. Componente cardiorrespiratorio (test Course Navette CN-20 m)

Chicos	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
13 y	≤ 3,0	3,5 - 4,5	5,0 - 6,0	6,5 - 7,5	≥ 8,0
14 y	≤ 3,5	4,0 - 5,5	6,0 - 6,5	7,0 - 8,5	≥ 9,0
15 y	≤ 4,0	4,5 - 5,5	6,0 - 7,0	7,5 - 8,5	≥ 9,0
16 y	≤ 4,0	4,5 - 5,5	6,0 - 7,0	7,5 - 8,5	≥ 9,0
17 y	≤ 4,5	5,0 - 6,0	6,5 - 7,5	8,0 - 9,0	≥ 9,5
Chicas	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
13 y	≤ 2,0	2,5 - 2,5	3,0 - 3,5	4,0 - 4,5	≥ 5,0
14 y	≤ 2,0	2,5 - 3,0	3,5 - 4,0	4,5 - 5,0	≥ 5,5
15 y	≤ 2,0	2,5 - 3,0	3,5 - 4,0	4,5 - 5,0	≥ 5,5
16 y	≤ 2,0	2,5 - 3,0	3,5 - 4,0	4,5 - 5,0	≥ 5,5
17 y	≤ 2,0	2,5 - 3,0	3,5 - 4,0	4,5 - 5,0	≥ 5,5

## Anexo 8: Validación de instrumento

### JUICIO DE EXPERTOS

Nombres

y

Apellidos:

\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Especialidad:

\_\_\_\_\_

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta le solicitamos su opinión sobre el instrumento del proyecto de investigación titulado “*Rendimiento físico-aeróbico y su relación con el IMC de escolares. Institución Educativa Particular Juan Pablo Peregrino de San Juan de Lurigancho. Lima-2016*”, en el cual se le solicita que pueda calificar (X) su opinión respecto a cada ítem formulado.

<b>Id</b>	<b>Criterios</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1	El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.		
2	El instrumento responde a los objetivos de la investigación.		
3	El instrumento responde a los objetivos de las variables.		
4	La estructura del instrumento es adecuada.		
5	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.		
6	Los ítems son claros y comprensibles.		
7	El número de ítems es adecuado para su aplicación.		
8	Se debe incrementar el número de ítems.		
9	Se debe eliminar algunos ítems.		

Aportes y/o sugerencias para mejorar el instrumento:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Firma y sello

## ANEXO 9: PRUEBA BINOMIAL DE JUICIO DE EXPERTOS

Para asegurar la validez de contenido se realizó una evaluación mediante juicio de expertos, para ello se solicitó opinión de 5 especialistas, para ello se le pidió responder a 9 preguntas relacionadas a las fichas de recolección (Ver anexo 3).

Se calculó su grado de concordancia entre las respuestas de los expertos, para ello se utilizó la prueba binomial.

Para evaluar la concordancia entre las respuestas de los expertos de cada ítem, se establecieron las siguientes hipótesis:

- Ho: La proporción de los jueces que dicen “Si” (están de acuerdo) es igual a la de los jueces que dicen “No” (están en desacuerdo).

Es decir que entre los jueces no hay concordancia, pues la proporción es de 50% para “Si” y 50% para “No”, dicho de otra manera la probabilidad de éxito es solo del 50%.

- Hi: La proporción de los jueces que dicen “Si” (están de acuerdo) es diferente del 50%.

Es decir que si hay concordancia entre los jueces, porque la mayoría está de acuerdo respecto a un ítems.

Luego de establecer las hipótesis se aplica la prueba binomial, donde: “1” es SI o de acuerdo (éxito), mientras que “0” es NO o significa en desacuerdo.

ID	JUECES					Éxitos	P-Valor
	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	1	1	5	<b>0,031</b>
2	1	1	1	1	1	5	<b>0,031</b>
3	1	1	1	1	1	5	0,031
4	1	1	1	1	1	5	0,031
5	1	1	1	1	1	5	0,031
6	1	0	1	1	1	4	0,156
7	1	1	1	1	1	5	0,031
8	1	1	1	0	1	4	<b>0,156</b>
9	1	1	1	1	1	5	<b>0,031</b>

\*Prueba binomial

Total de acuerdos: 45    Total en desacuerdos: 2    **Total de respuestas: 43**

En casi todos los ítems (6 y 8) se observa una concordancia significativa ( $p < 0,050$ ). En los ítems 6 y 8 no hay concordancia entre los jueces debido que la evaluación de dicho ítems no resultó significativa ( $p > 0,05$ ), sin embargo debido a que el grado de concordancia en general es del 95,6% (43/45) y por parte del investigador se considera pertinentes los ítems actuales, se concluyó que el instrumento tiene validez de contenido y quedo como tal para su aplicación.

## Anexo N° 10 Operacionalización de variables

Variable	Definición operacional	Dimensión		Tipo de variable	Escala de Medición	Categorías
<b>Variable independiente</b> <i>Índice de masa corporal (IMC)</i>	Será valorada según las Tablas IMC para la edad, según OMS	Índice de masa corporal (IMC)		Cualitativa	Ordinal	Bajo peso Peso normal Sobrepeso Obesidad
<b>Variable dependiente</b> <i>Rendimiento físico-aeróbico</i>	La variable será evaluada a través de la batería ALPHA – Fitness extendida (sin incluir el test de prensión manual)	Componente muscular	Test salto de longitud (SL)	Cualitativa	Ordinal	Muy bajo Bajo Medio Alto Muy alto
		Componente motor	Test de velocidad/agilidad 4 x 10 m	Cualitativa	Ordinal	
		Componente cardiorrespiratorio	Test Course Navette (CN-20 m)	Cualitativa	Ordinal	