



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
SILVA HENRÍQUEZ**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN  
ESCUELA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS DEL MOVIMIENTO Y  
DEPORTE**

**EVALUACIÓN DE TEST FÍSICOS QUE  
MIDAN LA POTENCIA AERÓBICA MÁXIMA  
Y QUE PRESENTEN MENOR  
AUTOPERCEPCIÓN AL ESFUERZO FÍSICO  
EN ESTUDIANTES DEL COLEGIO NEW  
HEINRICH HIGH SCHOOL, DE LA COMUNA  
DE ÑUÑO A, SANTIAGO DE CHILE.**

**SEMINARIO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN  
Y TÍTULO DE PROFESOR DE EDUCACIÓN MEDIA EN EDUCACIÓN  
FÍSICA**

**INTEGRANTES:  
AGUILERA CONTRERAS DIEGO  
AREVALO GARCÍA FELIPE  
QUITRAL BECERRA MIGUEL**

**DIRECTOR DE SEMINARIO  
MIGUEL FERNANDEZ REBOLLEDO  
SANTIAGO 2018**

## **Agradecimientos**

Para comenzar, queremos agradecer a la Universidad Católica Silva Henríquez, puesto que consideramos que han formado, educado y respetado su misión de formar profesionales que puedan dar cuenta de los requerimientos del país en el desarrollo de la Educación Física, el deporte, la promoción de la salud y la recreación. Nuestra formación profesional integral, es parte también de esa misión educativa; La universidad ha generado las herramientas necesarias para enfrentarnos al mundo laboral/educativo como profesionales destacados, capaces de enfrentar las nuevas demandas de esta formación docente y además del ofrecimiento del espacio para desarrollar cada una de nuestras capacidades.

Dentro de ello también agradecer a cada uno de nuestros profesores quienes confiaron en nosotros y que estuvieron presente en nuestro proceso de formación, especialmente a quien contribuyo y nos apoyó en este proyecto de investigación como el profesor Miguel Fernández quien nos acompañó día a día en el proceso de culminación de este proyecto de tesis.

Al establecimiento New Heinrich High School y sus directivos por permitirnos acceder a su comunidad escolar.

Y por último y no menos importante, agradecer a nuestras familias por el apoyo incondicional brindados a cada uno de nosotros. Por acompañarnos en cada proceso que hemos iniciado, y en cada meta cumplida.

## Índice

Agradecimientos	2
Resumen	7
CAPÍTULO I Planteamiento del problema de estudio	8
1. Planteamiento del problema	9
1.1 Antecedentes teóricos	9
1.2 Justificación	12
1.3 Pregunta de investigación	15
1.4 Limitaciones	16
1.5 Objetivos	17
1.5.1 Objetivo general	17
1.5.2 Objetivos Específicos	17
1.6 Sistemas de hipótesis	18
CAPÍTULO II Marco Teórico	19
2. Marco Teórico	20
2.1 Capacidades físicas	20
2.2 La Resistencia	22
2.2.2 Tipos de resistencia	23
2.2.3 Resistencia anaeróbica	23
2.2.4 Resistencia Aláctica	23
2.2.5 Resistencia Láctica	23
2.2.6 Resistencia aeróbica	23

2.3 Test para medir la resistencia	24
2.3.1 Test de Course Navette	24
2.3.2 Yoyo Test recuperación intermitente nivel 1	25
2.3.3 Test de Andersen	26
2.4 Percepción de esfuerzo	27
2.4.1 La escala de Borg	27
2.5 Estudios sobre el caso	30
CAPÍTULO III Marco Metodológico	35
3. Marco Metodológico	36
3.1 Tipo de Investigación	36
3.2 Diseño de investigación	37
3.3 Variables de investigación	37
3.3.1 Resistencia o potencia aeróbica máxima	37
3.3.2 Percepción del esfuerzo:	37
3.4 Población y muestra	38
3.4.1 Criterios de inclusión de la muestra	38
3.5 Instrumentos	39
3.5.1 Test Course Navette	39
3.5.2 Yoyo Test de recuperación intermitente nivel 1	40
3.5.3 Test de Andersen	41
3.5.4 Escala de Borg	42
3.6 Procedimientos	44
3.7 Plan de análisis de datos	45

CAPÍTULO IV Análisis y presentación de resultados	46
4.1 Resultado en función de:	47
4.1.1 Objetivo específico 1 y 2:	47
4.1.2 Objetivo específico 3:	50
4.1.3 Objetivo específico 4:	53
4.2 Resultado en función de:	56
4.2.1 Objetivo general	56
4.2.2 Análisis de la hipótesis 1:	57
4.2.3 Análisis de la hipótesis 2:	58
CAPÍTULO V Conclusiones	59
5.1 Conclusiones	60
5.2 Aspectos positivos	60
5.3 Aspectos por mejorar	64
5.4 Proyecciones	65
Bibliografía	67
ANEXOS	74

## **Índice de ilustraciones y tablas.**

### **FIGURAS**

Figura 1. Escala de medición de esfuerzo percibido infantil EPIInfant.	29
Figura 2: Tipo y características del Yoyo Test.	40
Figura 1. Escala de medición de esfuerzo percibido infantil EPIInfant.	43

### **TABLAS**

Tabla 1. Resultados Vo2máx y escala de Borg de los estudiantes	48
Tabla 2. Cuadro de nivel de capacidad aeróbica para valores de VO2 máx	49
Tabla 3. Consumo Máximo de oxígeno - Vo2máx	50
Tabla 4. Rangos Consumo Máximo de oxígeno	51
Tabla 5. Estadístico de prueba	52
Tabla 6. Autopercepción al esfuerzo físico	53
Tabla 7. Rangos promedios de la autopercepción al esfuerzo	54
Tabla 8. Estadísticos de prueba de Kruskal Wallis y variable de agrupación	55
Tabla 9. Resultados de la media de autopercepción del esfuerzo y Vo2máx	56

### **GRÁFICOS**

Gráfico 1. Media de los test que miden Vo2máx	51
Gráfico 2. Rangos consumo máximo de oxígeno	52
Gráfico 3. Media de la autopercepción al esfuerzo aplicados en los test	54
Gráfico 4. Rangos autopercepción al esfuerzo	55

## **Resumen**

En la presente investigación se abordará la temática de la evaluación de la condición física y autopercepción del esfuerzo a través de una metodología de carácter cuantitativo que busca determinar cuál de los test (Course Navette, Andersen y Yoyo test IR) que miden la potencia aeróbica máxima presentan menor autopercepción al esfuerzo físico en estudiantes de segundo medio del colegio New Heinrich High School de la comuna de Ñuñoa.

## **Abstract**

In the present investigation the subject of the evaluation of the physical condition and self-perception of the effort will be approached through a quantitative methodology that seeks to determine which of the tests (Course Navette, Andersen and Yoyo test IR) that measure the maximum aerobic power They present less self-perception to the physical effort in second-grade students of the New Heinrich High School in the municipality of Ñuñoa.

**CAPÍTULO I**

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE**

**ESTUDIO.**

## **1.Planteamiento del problema**

### **1.1 Antecedentes teóricos**

En esta investigación las temáticas que se abordarán están ligadas con la evaluación física y sus instrumentos de medición en las clases de educación física, los cuales se encuentran insertos en los planes y programas de educación física, y comprobar si estos están diseñados para la realidad que se encuentra en las aulas de nuestro país. Estudios en población chilena describen altos índices de sedentarismo y obesidad, el 88,6% de la población adulta es sedentaria (no realiza actividad física al menos 3 veces a la semana por 30 minutos). (MINSAL, 2010)

En niños la obesidad va en alza alcanzando en menores de 6 años una prevalencia del 9,9% y de sobrepeso del 22,4%. Estas condiciones determinan un aumento en aparición y desarrollo precoz de patologías cardiovasculares. (MINSAL, 2010) La obesidad, el sedentarismo y los hábitos alimenticios no saludables son adquiridos a temprana edad desde el hogar, este desafío es el que enfrenta un profesor de educación física en el aula, puesto que, según dice las Bases Curriculares Educación Física y Salud 1° a 6° (2013), se tiene como objetivo o eje, el enseñar y promover la educación nutricional y hábitos deportivos en niños que comienzan el ciclo escolar, quienes poseen una práctica no saludable y sedentaria.

En las últimas décadas Lobos (2013) indica que se han realizado numerosas intervenciones en educación nutricional y actividad física en establecimientos educativos, sin tener una política de estado que las coordine y administre los resultados diversos que existen en el sistema. Considerando el planteamiento del autor, se puede observar que, mientras no exista una organización y cohesión en las políticas educacionales el problema de la obesidad y sedentarismo juvenil no desaparecerá de las aulas chilenas.

En Chile, la obesidad infantil ha seguido aumentando desde la década del 90. El año 2001 la obesidad en menores de 6 años era de 7,4%, aumentando a 9,9% el 2010, según datos del Ministerio de Salud. En los datos de primer año básico de la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB) del Ministerio de Educación, la obesidad aumentó de un 16,2% a un 23,1% en ese mismo período, destacándose el incremento de un 20,8% del año 2008 a un 21,5% el año 2009, que coinciden con el período del estudio de Lobos (2013). El constante incremento de las cifras de obesidad, que viene en conjunto con el sedentarismo, es un ámbito presente en las clases de educación física, ya que los centros educacionales apuntan que en la asignatura se debe combatir con estos problemas de salud, pero se olvida que el docente debe cumplir con los planes y programas del gobierno. Cuando las políticas gubernamentales, los centros educacionales y los docentes no están coordinados, es decir, no existe cohesión entre los objetivos de cada una de las entidades que promueven, enseñan y educan sobre cómo prevenir, evitar y reducir las cifras del sedentarismo y obesidad infantil.

Según datos de la Agencia de la Calidad de la Educación, en Chile, la prueba SIMCE de educación física fue la encargada de conocer el estado físico a nivel nacional, la cual consistía en 6 test físicos y 2 mediciones antropométricas. Las clases de la asignatura era el momento en donde los niños se preparaban, acondicionaban y desarrollaban sus capacidades físicas para rendir los test. Mientras los planes y programas de educación física designan  $\frac{1}{4}$  de las unidades anuales netamente para la condición o preparación de sus cualidades físicas para rendir las pruebas gubernamentales, tiempo en el cual no se alcanza un desarrollo y maduración de alguna capacidad física a jóvenes que no entrenan periódicamente y deben rendir un test que evalúa el máximo de su capacidad.

Por esto que utilizar test de alta intensidad, como el Test de Course Navette, que es utilizada para conocer la potencia aeróbica máxima del estudiante, según lo informa la Agencia de Calidad de la Educación, esta prueba se realizaba en jóvenes que no poseen un entrenamiento continuo ni planificado, y que las cifras indican un porcentaje importante de sedentarismo y obesidad infantil, debido a esto es que existen antecedentes negativos de niños chilenos que rinden pruebas maximales, como en el año 2013, en la región de Antofagasta, Chile, un adolescente de 14 años falleció debido a complicaciones de salud cuando rendía el examen SIMCE de Educación Física. El Secretario Regional Ministerial (Seremi) de Educación de Antofagasta, Vicente Ayala, señaló que el alumno había sido sometido a una evaluación de salud antes de rendir el SIMCE, la que no arrojó que tuviera ningún problema físico que le impidiera participar en el examen, ya que el establecimiento presentaba todos los certificados al día. (emol.cl, 2013)

## 1.2 Justificación

Los antecedentes mencionados con anterioridad proporcionan cierta evidencia en torno a la condición física relacionada con la salud, incluye como principales componentes la capacidad aeróbica, capacidad músculo-esquelética, capacidad motora y composición corporal. Niveles altos de capacidad aeróbica durante la niñez y la adolescencia están asociados con una salud cardiovascular actual y futura más saludable (Aránguiz, García, Rojas, Salas, Martínez, MacMillan, 2011).

Curilem, Almagiá y Yuing (2015) relatan que los niveles de condición física están determinados por un conjunto de factores, siendo los factores genéticos, como los procesos de crecimiento, desarrollo y maduración los más presentes en el ejercicio físico. Los autores consideran la actividad física como un ente planificado, estructurado y sistematizado, es por eso que relacionan el test naveta con las clases de educación física:

“Las pruebas que valoran la resistencia aeróbica están influenciadas por factores motivacionales y por aspectos relacionados con las dimensiones corporales (Fajardo & Ángel, 2012; Bustamante, Beunen, & Maia, 2012). Las clases de educación física requieren aumentar la intensidad para producir mejoras en la capacidad aeróbica de los adolescentes, individualizar la intensidad del ejercicio en función de la capacidad de cada estudiante y controlar la intensidad prescrita durante las clases, son necesarias intensidades mayores al 80% de la frecuencia cardíaca máxima para producir mejoras significativas en el consumo máximo de oxígeno (Vargas, 2012; Ramírez, Muros, Morente, Sánchez, Femia, Zabala, 2012)”. (p.03)

Dentro de la misma investigación los autores, mencionan como son las respuestas fisiológicas de un niño ante una prueba de esfuerzo máximo, considerando que no poseen un entrenamiento sistematizado:

“Los niños tienen diferente respuesta cardiovascular, ventilatorias y metabólicas durante la prueba de esfuerzo progresivo máximo en comparación a los adultos: un valor mayor de la frecuencia cardiaca en la misma carga a la que son sometidos los adultos, este es un mecanismo compensatorio para un menor volumen cardiaco y menor volumen sistólico, relacionados con un menor tamaño del corazón, menor volumen sistólico, menor masa muscular resultando en retorno venoso atenuado (precarga) en niños. Los niños presentan alteraciones en las respuestas ventilatoria durante el esfuerzo progresivo, muestran menor eficiencia con valores mayores de frecuencia ventilatoria y menores valores de volumen corriente durante la prueba de esfuerzo.”

(p.03)

Rodríguez, Curilem, Berral de la Rosa y Almagiá (2017) comentan sobre la realización de algunos test a estudiantes que tienen actividad física ocasionalmente, sin un diagnóstico de sus capacidades, no periodizada y donde no hay control semanal o mensual de las cargas que el sujeto posee, explican el nivel invasivo y el enfoque que se le da a la prueba gubernamental.

“El Sistema de Medición de la Calidad de la Educación Física (SIMCE-EF) propuesto en 2010, mide solo la condición física de los estudiantes, atribuyendo de alguna manera un concepto de calidad a los establecimientos en función del rendimiento físico de éstos alumnos y que responden más bien a una problemática de salud, que le compete tratar a otro organismo del estado. Estas son razones para reflexionar sobre los componentes del SIMCE-EF, donde el test «Course Navette»

estando validado parece no adecuado, en cuanto a la intensidad del ejercicio que se realiza.” (p.01)

Campos, Delgado, Caamaño, Guzmán, Crespo, Jerez, Alarcón, Osorio (2016); comenta los resultados que arroja la prueba de esfuerzo máximo en los estudiantes chilenos:

“(...)podemos plantear que existió elevada prevalencia sobrepeso, obesidad y bajos niveles de rendimiento físico asociadas, siendo la capacidad cardiorrespiratoria medida a través del Test de Cafra y Navette la que presenta una asociación mayor y significativa con la malnutrición por exceso y riesgo cardiometabólico. Es importante destacar que la batería de Test aplicados, son utilizados por la agencia de la Calidad de la Educación de Chile, para medir el estado nutricional y rendimiento físico de los escolares, estos resultados negativos son alarmantes, ya que 1 de cada 2 niños presenta sobrepeso u obesidad y en este estudio se han demostrado las alteraciones asociadas.”(p.812)

Se debe tomar en cuenta que en Chile la condición física de los niños no es la mejor, así lo demuestran las cifras mencionadas en el estudio de JUNAEB citado en Lobos (2013) y MINSAL (2010), donde prevalece el sedentarismo y obesidad infantojuvenil, por lo que la condición física de los estudiantes chilenos está al debe, pero también están al debe las políticas gubernamentales y las políticas educacionales, que deben trabajar para que exista cohesión y concordancia en su objetivo. Otro planteamiento es que dentro de los planes y programas actualizados de la Educación Física Chilena se dan a conocer y se aconseja tomar el Test de Course Navette como examen diagnóstico y evaluativo en las unidades de preparación física y aptitud física, es por esto que al investigar este test se aprecia que primeramente el test

Naveta fue hecho para personas entrenadas y no personas que practican actividad física de manera ocasional y/o esporádica.

### **1.3 Pregunta de investigación**

Con los antecedentes recopilados, se requiere que se investigue más exhaustivamente acerca de los test de potencia aeróbica máxima que se aplican en estudiantes evaluados para determinar mediante una prueba, de carácter maximal, el vo2max sin que el alumno tenga que realizar un esfuerzo físico de mayor intensidad, test que es sugerido por los planes y programas de educación física, es por esto que surge la pregunta de investigación: ¿Cuál es el test que contiene menor autopercepción al esfuerzo físico y además que determine la potencia aeróbica máxima en estudiantes de segundo medio?

#### **1.4 Limitaciones**

Una de nuestras grandes limitaciones que existió durante el período de toma de muestras, fue la alerta ambiental y/o las condiciones climáticas adversas, como lluvia, el día anterior o el mismo día establecido para realizar los test físicos, o también altas temperaturas que impidió realizar las pruebas en el patio. Una segunda limitación fue que el estudiante estaba en estado de fatiga muscular que como consecuencia afectaba su rendimiento y disposición al momento de rendir la evaluación. Una tercera limitación fue que los alumnos evaluados previamente, se ausenten a las posteriores pruebas, por consiguiente, no se realicen por completo los test aplicados, ya sea por alguna afección o lesión leve que le impedía realizar ejercicio. Una cuarta limitación fue que algunos de los apoderados no autorizaron a sus pupilos a realizar las pruebas físicas. Una quinta limitación fue que los estudiantes por prescripción médica no podían realizar esfuerzos de mayor intensidad. Otra limitación fue que algunos estudiantes tuvieran una evaluación pendiente, que coincidían con la toma de muestra. Una última limitación fue que el establecimiento educacional celebró el aniversario escolar, por lo que los alumnos se retiraron temprano del colegio, por lo que no pudieron realizar los test.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo general**

Identificar qué test determina la resistencia aeróbica y la autopercepción al esfuerzo físico a través del test Course Navette, comparando con los test; Yoyo IR y Andersen, y a su vez aplicando la escala de Borg para conocer la percepción de los estudiantes de segundo medio del Colegio New Heinrich High School, de la comuna de Ñuñoa, Región Metropolitana.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- Identificar dos test físicos, Andersen Test y Yoyo Test, que miden la resistencia aeróbica máxima a estudiantes de segundo medio del Colegio New Heinrich High School, de la comuna de Ñuñoa.
- Aplicar en los estudiantes de segundo medio del Colegio New Heinrich High School, de la comuna de Ñuñoa, el test Navette, Yoyo test de recuperación intermitente nivel 1, test de Andersen y escala de Borg.
- Comparar los resultados de consumo máximo de oxígeno del test Navette contra el test de Yoyo recuperación intermitente nivel 1 y Test de Andersen de los estudiantes de segundo medio del Colegio New Heinrich High School, de la comuna de Ñuñoa.
- Comparar los niveles de autopercepción del esfuerzo físicos por medio de la escala de Borg, basándose en los test físicos aplicados a los alumnos de segundo medio del colegio, a través del Yoyo test, Test de Navette y Test de Andersen.

## **1.6 Sistemas de hipótesis**

H<sub>1</sub> No existen variaciones considerables entre el consumo máximo de oxígeno y los resultados del Test Course Navette, comparándolo con el Test de Andersen y el Yoyo test IR de los estudiantes de segundo año medio.

H<sub>2</sub> Existen diferencias de autopercepción del esfuerzo físico en la aplicación del Test Course Navette, comparándolo con el YoYo test IR y Andersen Test, expresados a través de la Escala de Borg por los estudiantes de segundo medio.

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO.**

## **2. Marco Teórico**

En el capítulo dos se abordarán diversas temáticas vinculadas a la evaluación de una de las cualidades o capacidades físicas, la resistencia. Se trabajarán los conceptos de capacidad o cualidad física, donde el enfoque estará puesto en la conceptualización de resistencia; sus tipos y test que miden esta cualidad, también abordará la percepción al esfuerzo físico.

### **2.1 Capacidades físicas**

En el campo de la educación física, deporte y salud existen diversas definiciones relacionadas para definir cualidades físicas. En las mayorías de los casos, los conceptos que se utilizan de la misma manera son los de capacidad y cualidad.

Se define las capacidades o cualidades físicas como; “factores que determinan la condición física de un individuo y lo orientan para la realización de una determinada actividad física, posibilitando mediante el entrenamiento que un sujeto desarrolle al máximo su potencial físico”. (Alvarez del Villar, 1983; citado en Carrera, 2015).

El término aptitud física se hizo popular durante la 2da guerra mundial e inicialmente tenía el exclusivo propósito de definir las capacidades físicas de los soldados a través de test físicos. Posteriormente evolucionaría hasta introducirse en otros ámbitos de la sociedad con la finalidad de aumentar la fuerza muscular, resistencia cardiovascular, pérdida de tejido adiposo, etc. (Montero y Goncalves, 1994)

Es por esto que Chávez, 2006; citado en Guío, 2010 se refiere a la capacidad física como una potencialidad, por ejemplo, en fuerza, rapidez o resistencia, ritmo, equilibrio, acoplamiento, etc., con la que un deportista podría realizar, si fuera el caso, una determinada acción motora. (p.05)

Igualmente define la cualidad física como; “las características de las acciones motoras en plena realización o ya ejecutadas. Contrariamente a las capacidades, las cualidades físicas no se miden, se aprecian.” (Chávez, 2006; 05) Uno de los autores que clasificaban las capacidades físicas en ejercicios de; fuerza, velocidad, resistencia, destrezas, incluso mencionan otras cualidades como; el equilibrio, la velocidad, la flexibilidad y la agilidad fue Gundlack (1968; citado por Castellano, Mújica, Déniz, 2009) el cual clasifica las capacidades físicas en:

“Capacidades condicionales vienen determinadas por los procesos energéticos y metabólicos de rendimiento de la musculatura voluntaria; fuerza, velocidad, resistencia.

Capacidades intermedias son flexibilidad, reacción motriz simple.

Capacidades coordinativas, son aquellas que vienen determinadas por los procesos de dirección del sistema nervioso central: equilibrio, agilidad, coordinación, etc.” (p.01)

Por su parte Blázquez 1993; citado por Muñoz, 2009 nos indica que; “Las capacidades físicas básicas (Fuerza, Resistencia, Velocidad y Flexibilidad), son la base de los aprendizajes y de la actividad física y considera que la reducción de la condición física a esos cuatro elementos nos da una clasificación práctica y comfortable a la vez que simplista.” (p.01)

Para Grosser y Starischka, 1988, citado por Martínez, 2003 nos define como es la evaluación de las capacidades o aptitudes físicas:

“una prueba de condición física es un procedimiento realizado bajo condiciones estandarizadas de acuerdo con criterios científicos, para la medición de una o más características delimitables empíricamente del

nivel individual de la condición física. El objetivo de la medición es una información lo más cuantitativa posible(...). (p.03)

## **2.2 La Resistencia**

### **2.2.1 Concepto de resistencia**

Se comenzará por definir el concepto de resistencia, una de las cualidades físicas que posee el ser humano, la cual estará abordada desde el ámbito de la educación física. Para Zintl, 1991, citado en Valbuena, 2009 la resistencia es la capacidad de soportar una carga durante un largo tiempo, produciéndose finalmente un cansancio insuperable debido a la intensidad y la duración de la misma. En tanto, para Martínez, (1996) define la resistencia como:

“(..)la capacidad que permite mantener un esfuerzo de intensidad media durante un espacio prolongado de tiempo. A nivel muscular, el esfuerzo se desarrolla en presencia de oxígeno, es decir, en condiciones aeróbicas, trabajando en equilibrio consume-aporte (steady-state) y no siendo, por tanto, preciso obtener aquel de las reservas del organismo. Ello comporta que, oxidándose ante dicha presencia el ácido pirúvico, no se produzca el ácido láctico y la contracción muscular pueda prolongarse por los mayores espacios de tiempo.” (p.20)

Sin embargo, según la American Health and Fitness Foundation, 2004, citado en Valbuena 2009, alcanzar y/o mantener altos niveles de resistencia permite al individuo realizar trabajos físicos exigentes, alterando lo menos posible su estado de equilibrio fisiológico y alcanzando con rapidez el estado normal al terminar la actividad. Según Mateo (2000) se puede definir la resistencia como la capacidad de realizar un esfuerzo de mayor o menor intensidad durante el mayor tiempo posible.

### **2.2.2 Tipos de resistencia**

Dentro de las diferentes manifestaciones de la resistencia, se puede clasificar en distintos tipos, desde el punto de vista del suministro energético muscular, se distingue entre resistencia aeróbica y anaeróbica. Sebastiani y González (2000) definen los tipos de resistencia como:

### **2.2.3 Resistencia anaeróbica**

Es la capacidad de realizar y mantener un esfuerzo intenso teniendo en cuenta que el oxígeno que llega a los músculos no es suficiente para realizar todo el ejercicio y éstos se cansan con bastante rapidez. Está a su vez, podrá ser:

### **2.2.4 Resistencia Aláctica**

La energía que utiliza el músculo para contraerse es el ATP. Esta vía energética es de muy corta duración, oscila entre los 5 a 10-30 segundos, es decir mientras duran sus reservas, por otra parte, se recupera del esfuerzo bastante rápido.

### **2.2.5 Resistencia Láctica**

La energía que utiliza el músculo para contraerse se obtiene de la ruptura del glucógeno que tiene almacenado, La capacidad oscila desde los 20-30 segundos hasta los 90-180 segundos.

### **2.2.6 Resistencia aeróbica**

Es la capacidad de realizar y mantener un esfuerzo de intensidad baja o media durante un largo período de tiempo. Como existen diversas reservas de glúcidos y ácidos grasos, el esfuerzo oscila desde los tres minutos hasta una limitación teórica.

## **2.3 Test para medir la resistencia**

Los test seleccionados fueron extraídos de una revista digital “lecturas: educación física y deportes” la cual habla de varios test que miden VO2max o valoran la resistencia física, es por ello que a través de este medio se escogieron dos test para ser aplicados a población escolar chilena. Cabe decir que el autor que nos basamos es Villaescusa, 2000.

### **2.3.1 Test de Course Navette**

Villaescusa (2000) define los test cómo:

Objetivo: Valorar la potencia aeróbica máxima. Determinar el VO2 máximo.

Desarrollo: Consiste en recorrer la distancia de 20 metros ininterrumpidamente, al ritmo que marca una grabación con el registro del protocolo correspondiente. Se pondrá en marcha el magnetófono y al oír la señal de salida el ejecutante, tendrá que desplazarse hasta la línea contraria (20 metros) y pisarla esperando oír la siguiente señal. Se ha de intentar seguir el ritmo del magnetófono que progresivamente ira aumentando el ritmo de carrera. Se repetirá constantemente este ciclo hasta que no pueda pisar la línea en el momento en que señale el magnetófono. Cada periodo rítmico se denomina "palier" o "período" y tiene una duración de 1 minuto. El resultado se puede valorar en la tabla con la baremación correspondiente. El VO2 máximo se calcula a partir de la velocidad de carrera que alcanzó el ejecutante en el último periodo que pudo aguantar, según la siguiente ecuación:  $VO2 \text{ máximo} = 5,857 \times \text{Velocidad (Km/h)} - 19,458$

Normas: En cada uno de los desplazamientos se deberá pisar la línea señalada, en caso contrario abandonará la prueba. El ejecutante no podrá ir a pisar la siguiente línea hasta que no haya oído la señal. Esta señal ira acelerándose conforme van aumentando los periodos. Cuando el ejecutante

no pueda seguir el ritmo del magnetófono, abandonara la prueba anotando el último periodo o mitad de período escuchado.

Material: Pista 20 metros de ancho, magnetófono y cassette con la grabación del protocolo del Test de Course Navette.

### **2.3.2 Yoyo Test recuperación intermitente nivel 1**

La prueba de nivel 1 fue desarrollada para medir la capacidad de un atleta para realizar repetidamente el trabajo aeróbico de alta intensidad. Desde entonces, se ha establecido como una de las pruebas de campo aeróbicas más utilizadas

Objetivo: Mide la capacidad de un individuo para realizar repetidamente un trabajo aeróbico de alta intensidad

Desarrollo: Los participantes comienzan la prueba desde el cono B, luego cuando se le indique el reproductor de audio, deben correr hacia el cono C (deben alcanzar a pasar antes de la siguiente señal sonora) y volver inmediatamente al cono B antes del comienzo de la siguiente señal. Una vez que se alcance el cono B, los participantes tienen un periodo de recuperación de 10 segundos en el que deben correr desde el cono B hacia el cono A, y luego volver al cono B antes del comienzo de la siguiente señal. En esta prueba, a los participantes solo se les permite dos intentos fallidos consecutivos antes de que se retiren de la prueba. Una vez retirado de la prueba, la puntuación de los individuos debe ser registrada

Material: Pista atlética demarcada previamente, conos, cinta de medir, prueba de audio YYIR nivel 1, reproductor de audio, hoja de registro.

### **2.3.3 Test de Andersen**

La prueba de Andersen es una prueba de aptitud aeróbica simple.

Objetivo: Determinar la aptitud aeróbica máxima del sujeto al cubrir la mayor distancia en 10 minutos.

Desarrollo: Medir una pista de 20 metros de longitud. La prueba consiste en correr o caminar de un lado a otro, a lo largo de la pista lo más rápido como pueda el estudiante. Debe tocar el suelo con su mano en cada extremo del campo. Alternadamente, debe caminar o correr durante 15 segundos y hacer una pausa de 15 segundos, un total de 20 intervalos, (un intervalo consiste en 15 segundos de caminata o carrera más 15 segundos de pausa). El ayudante llama cada periodo de 15 segundos para indicar cuándo comenzar y detener la ejecución. Al final de los 10 minutos, se mide con el objetivo de cubrir la mayor distancia posible.

Material e Instalaciones: Cronometro, cinta métrica, pista de atletismo.

También necesitas un ayudante para contar y registrar el resultado.

## **2.4 Percepción de esfuerzo**

### **2.4.1 La escala de Borg**

Los primeros estudios en este campo fueron realizados a finales de los '50 e inicios de los '60 por Gunnar Borg, quien desarrolló el primer instrumento de evaluación (homónimo) para cuantificar la PE (Borg, 1961)

“La escala Borg de esfuerzo percibido mide la gama entera del esfuerzo que el individuo percibe al hacer ejercicio. Esta escala da criterios para hacerle ajustes a la intensidad de ejercicio, o sea, a la carga de trabajo, y así pronosticar y dictaminar las diferentes intensidades del ejercicio en los deportes y en la rehabilitación médica” (Borg, 1982, citado en Burkhalter, 1996)

“El sujeto que hace el ejercicio debe asignar un número del 1 al 20, para representar la sensación subjetiva de la cantidad de trabajo desempeñado. La escala es una herramienta valiosa dentro del ámbito del desempeño humano, en que a menudo la consideración importante no es tanto "lo que haga el individuo" "sino" "lo que cree que hace" (Morgan, 1973; citado en Burkhalter, 1996).

En los comienzos del siglo XX la fisiología había alcanzado un lugar importante dentro de la explicación psicológica. Suponía que todo hecho psíquico se encontraba precedido y acompañado por un determinado tipo de actividad orgánica. (Oviedo, 2004)

Para Neisser (1976), la percepción es un proceso activo-constructivo en el que el perceptor, antes de procesar la nueva información, ya viene con datos incorporados en su conciencia, y gracias a eso construye un esquema anticipatorio para poder contrarrestar el estímulo o si bien rechazarlo, según se adecue a su esquema propuesto. La percepción era entendida como el resultado de procesos corporales como la actividad sensorial. El énfasis

investigativo se ubicó en la caracterización de los canales sensoriales de la visión, el tacto, el gusto, la audición, etc. (Oviedo, 2004)

Para Rodríguez (2016) la escala de Borg fue realizada para ser aplicada en sujetos adultos, y así poder medir o cuantificar cambios metabólicos durante la realización de ejercicios.

No obstante Rodríguez (2016), dado que los niños no tienen suficiente madurez cognitiva para entender las escalas de adulto, es necesario adaptar esta escala para este grupo etario con características que expresen de manera concreta los niveles de estrés fisiológico. En este contexto, se generó un nuevo instrumento bajo una metodología que procuró disminuir los potenciales sesgos que pudieran afectar sus propiedades psicométricas

En Chile se han desarrollado escalas para cuantificar el esfuerzo percibido infantil (EPIInfant). La nueva escala muestra descriptores numéricos (0 a 10), descriptores verbales y un set de ilustraciones que representan a un niño corriendo a intensidades crecientes a lo largo de una escala de barras de altura. (Rodríguez, 2016)

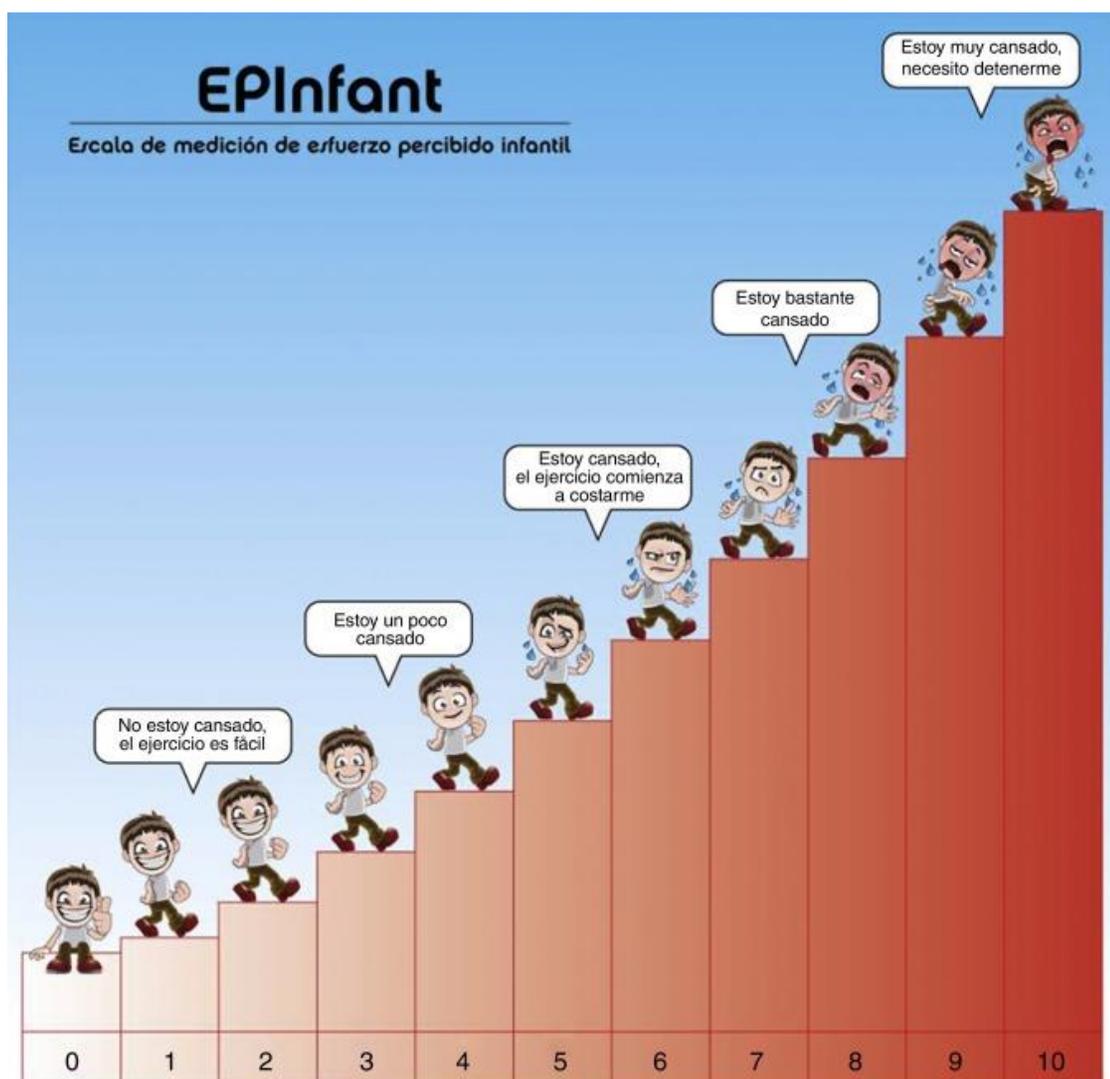


Figura 1. Escala de medición de esfuerzo percibido infantil EPInfant. Extraído de revista chilena de pediatría. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Escala de medición de esfuerzo percibido infantil EPInfant. En ella se observan 11 descriptores numéricos (0 a 10), 5 descriptores verbales ubicados cada 2 niveles de intensidad, y un set de ilustraciones que representan a un niño corriendo a intensidades crecientes a lo largo de una escala de barras de altura incremental siguiendo una pendiente de tipo exponencial de izquierda a derecha (Rodríguez, 2016, p.211-212).

## **2.5 Estudios sobre el caso**

Con el propósito de evaluar sus propiedades psicométricas fue realizado un estudio con diseño de test-retest en sujetos de un colegio público de Concepción. el objetivo fue evaluar la validez de criterio y confiabilidad durante un test de ejercicio incremental. (Rodríguez, 2016)

Según Rodríguez (2016) los resultados sugieren que la escala EP Infant sería un instrumento válido y confiable para ser aplicado en niños y adolescentes chilenos durante un test de ejercicio incremental. Lo cual concuerda con lo observado en estudios de validez de otros instrumentos, semejantes a EP Infant, donde han sido observados niveles de validez aceptables durante el desarrollo de diversas modalidades de ejercicio.

Se llama esfuerzo a la energía o el vigor que se pone en la realización de algo, venciendo obstáculos. El esfuerzo también se considera una virtud del ánimo, relacionada con la fuerza o el empeño con que afrontamos una dificultad o nos proponemos alcanzar un objetivo. En este sentido, el esfuerzo requiere de valores como la constancia, la confianza y la esperanza en la empresa en que nos proponemos. El esfuerzo es fundamental para lograr metas difíciles, que requieren paciencia, valor y mucha energía de nuestra parte. (Oviedo, 2004).

La PE (percepción al esfuerzo) se define como la intensidad subjetiva de esfuerzo, tensión, malestar y/o fatiga que se experimenta durante el ejercicio físico. (Peña, 2013) Este parámetro o indicador del esfuerzo está basado en la propia percepción del sujeto sobre el grado de fatiga o intensidad del esfuerzo que siente, reflejando de este modo una medida global e integrada del nivel de esfuerzo (Peña, 2013). La percepción subjetiva del esfuerzo se valora a través de escalas graduadas numéricamente que

presentan descriptores visuales o pictogramas donde el sujeto identifica su percepción de esfuerzo o fatiga durante o inmediatamente después de la realización del ejercicio. (Peña, 2013)

Tener una condición física saludable es esencial para todo ser humano, más si este está en proceso de formación física y biológica, como ocurre en la etapa escolar, por esto es relevante conocer el estado físico de los estudiantes de nuestro país, para obtener un punto de control y a partir de este poder testear, seguir y preparar al alumno a las múltiples competencias.

El propósito de la prueba SIMCE de educación física, es conocer el estado de la condición física a nivel nacional de los estudiantes de segundo básico. Contribuir para que docentes y directivos realicen un diagnóstico de la condición física en su establecimiento educacional. A partir de los resultados de su escuela, orientar la reflexión y las acciones de mejora en el ámbito de la gestión directiva y pedagógica. Uno de las cualidades medidas por el SIMCE EF es, la resistencia aeróbica máxima, la cual es diagnosticada con el test de Rockport, seguida por el test de Course Navette.

Curilem (2015) concluye que utilizar una prueba máxima y progresiva en adolescentes, test naveta, genera un aumento del riesgo de presentar un evento cardiovascular al evaluar el consumo máximo de oxígeno, y aconseja que es necesario utilizar y validar pruebas para evaluar la condición física en nuestra población, tomando en cuenta los niveles de obesidad, sedentarismo y factores propios de los adolescentes chilenos.

En la clase de educación física se ha cuestionado, preguntado y/o consultado si es la resistencia aeróbica máxima, una capacidad para desarrollar, trabajar e incrementar en una sesión durante la niñez, Hollman,1978, Martín, 1982; Hann, 1982; S. Buñuelos, 1984; Weineck, 1988 citado en Larovere (2001), resaltan que es la resistencia aeróbica es un

componente básico a desarrollar a partir de la niñez. Por otra parte, existe la opinión de que el período más indicado (Fase sensible) para el desarrollo de la resistencia aeróbica o de base está entre los 11 y los 14 años, como menciona Nadori 1985 citado en, Larovere (2001).

Evaluar esta condición física se ha vuelto un desafío en las clases de educación física, cualidades físicas son desarrolladas y monitoreadas por los docentes en educación física como parte del cumplimiento de los programas curriculares educativos (Gregorat, 2005)

En el estudio de Gregorat (2005) el objetivo era mejorar la resistencia aeróbica en alumnos de nivel de enseñanza media (educación chilena), a través del test de naveta, sería sugerido de complementar con mayor número de clases de educación física durante el año, ya que la frecuencia semanal promedio de clases de educación física asistidas, no es probablemente suficiente para modificar significativamente algunos componentes de la aptitud física como lo es la resistencia aeróbica.

Larovere P, (2001) nos menciona el cuestionable, complicado o dificultoso entrenamiento de capacidades físicas infantil en las clases de educación física:

“La problemática del entrenamiento de la resistencia aeróbica infantil ya no pasa entonces por el cuestionamiento de los fundamentos fisiológicos que sostienen su desarrollo, sino por los adecuados y óptimos procesos pedagógicos de planificación, organización y desarrollo de las actividades, procesos estos que deberán estar fundamentados con el respaldo otorgado por la evidencia científica”  
(p.01)

Por otra parte cabe señalar que Rodríguez, Curilem, Escobar, & Valenzuela (2016) nos revela problemáticas sobre el entrenamiento y prácticas pedagógicas en la edad escolar; La agencia de la calidad de la educación, citado en Rodríguez et al., (2016), impulsora de la prueba (test de naveta), señala que está "[...] contribuiría a que los docentes y directivos pudieran diagnosticar a los estudiantes de sus establecimientos, y a partir de sus resultado, se reflexionará acerca de sus prácticas pedagógicas" (Gobierno de Chile, 2012). El test naveta que se aplica en octavo básico, no tiene una relación acertada con la distribución de los contenidos estipulados por los planes y programas de Educación Física, problemática que se desarrolla de igual manera en segundo año de enseñanza media, donde se distribuyen equitativamente en Actividad Física en la naturaleza (25%), Actividad Física Saludable (25%), Danza y Expresión Corporal (25%) y Juegos y Deportes (25%) (Moreno et al., 2014). Es por esto que existe una incoherencia sobre los objetivos con lo que se pretende evaluar, por lo que Rodríguez (2016) nos ratifica que una de las divergencias, en el Sistema es que mide solo un extracto de las materias consideradas fundamentales, lo cual repercutirá en los objetivos esperados y en la calidad educativa del estudiante, lo que genera una educación nutricional y actividad física en establecimientos educativos que explica los altas cifras de sedentarismo y obesidad infantojuvenil.

Variable importante que conozcan y dominen es la frecuencia cardiaca, esto ayuda a regular su resistencia y el trabajo que están realizando durante las clases de educación física, algún deporte, taller, actividad física del día a día, entre otras.

El conocer los límites que tiene nuestro cuerpo es fundamental para todas las personas, puesto que de esta manera somos capaces de exigirnos aún más cuando realizamos alguna actividad física (Mediavilla, 2017).

Según la Agencia de calidad de educación (2015) La condición física es un conjunto de atributos físicos evaluables que tienen o logran las personas y que se relacionan con la capacidad de realizar actividad física, en pruebas de resistencia es necesario que tengan alguna preparación previa, es por eso que es la obligación de los docentes y estudiantes el saber cuáles son los límites que poseen para las pruebas de potencia aeróbica máxima. Como también debe estipularse en los planes y programas de educación el método de entrenamiento que requieren los alumnos previamente a ejecutar estos test de carácter nocivo.

En el ámbito educativo, la condición física se vincula fundamentalmente con la salud, y considera aquellos componentes que se ven afectados favorable o negativamente por el nivel habitual de actividad física, que están relacionados directamente con un estado de vida saludable (Agencia de calidad de educación, 2015).

**CAPÍTULO III**  
**MARCO METODOLÓGICO.**

### **3. Marco Metodológico**

#### **3.1 Tipo de Investigación**

El presente estudio se basa en un enfoque cuantitativo el cual según Hernández, Fernández y Baptista (2006) “usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (p.04). Si nos basamos en Rodríguez Peñuelas (2010, p.32), explica que el método cuantitativo se centra en los hechos o causas del fenómeno social, con escaso interés por los estados subjetivos del individuo. este método utiliza el cuestionario, inventarios y análisis demográficos que producen números, los cuales pueden ser analizados estadísticamente para verificar, aprobar o rechazar las relaciones entre las variables definidas, además regularmente la presentación de resultados de estudios cuantitativos viene sustentada con tablas estadísticas, gráficas y un análisis numérico.

Esta investigación es de tipo descriptiva ya que implica observar y describir el comportamiento del sujeto, sin influir sobre él de ninguna manera, además los datos que se reúnen son variables y se obtendrán diversas muestras por medio del Test Naveta, Yoyo test Recuperación Intermitente nivel 1, Test de Andersen, donde se organizan y reducen en grupos de determinantes, lo que permitirá unificar los datos y así obtener una mejor interpretación de los datos. De esta manera lo afirma McMillan y Schumacher (2005): “la estadística descriptiva transforma un conjunto de números u observaciones en índices que describen o caracterizan los datos. La estadística descriptiva se usa para resumir, organizar y reducir grandes cantidades de observaciones”. (McMillan & Schumacher, 2005; 179-180)

## **3.2 Diseño de investigación**

La presente investigación posee un diseño no experimental, según Hernández, Fernández y Baptista (2006) el diseño no experimental lo define como; “estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos” (p.149).

Esta investigación tiene un carácter transversal debido a que al tomar la muestra de los test se obtendrán los datos en un momento único, en este caso solo se ocupará un día para cada test permitiendo conocer las variables y analizar la incidencia e interrelación en un momento dado. (Hernández, et al. 2006)

## **3.3 Variables de investigación**

### **3.3.1 Resistencia o potencia aeróbica máxima**

En el estudio nacional de educación física (2014) la definen como: “La capacidad máxima de consumo de oxígeno del organismo durante un esfuerzo físico máximo (p.09)”.

### **3.3.2 Percepción del esfuerzo:**

“La percepción de esfuerzo corresponde a la valoración subjetiva causada, en parte, por los cambios metabólicos durante el ejercicio. A menudo, esta variable ha sido asociada con la percepción subjetiva de dificultad respiratoria (disnea), no obstante, la percepción del esfuerzo constituye una configuración de sensaciones que vincula de manera integrada (además de la disnea) el estrés y fatiga del sistema muscular, cardiovascular y respiratorio durante el ejercicio”. (Rodríguez y Gatica, 2016: 01)

### **3.4 Población y muestra**

En el siguiente estudio, la población a la cual se le realizaron tres test físicos y un test de autopercepción del esfuerzo físico, son a 28 estudiantes de segundo año de enseñanza media del Colegio New Heinrich High School, de la comuna de Ñuñoa.

#### **3.4.1 Criterios de inclusión de la muestra**

El rango de edad de inclusión para las pruebas físicas, es de los 15 hasta los 17 años de edad, tanto varones como damas que cursen segundo año de enseñanza media del Colegio New Heinrich High School, de la comuna de Ñuñoa.

No podrán rendir los diferentes test, los estudiantes con problemas médicos y/o lesiones físicas, que inhabilite de rendir una prueba de rendimiento físico.

También no rendirán los alumnos que no tengan firmado por sus apoderados y/o padres el consentimiento informado que previamente se les otorgará.

### **3.5 Instrumentos**

#### **3.5.1 Test Course Navette**

La prueba de “Course Navette” o carrera de 20 metros, es una prueba de aptitud cardiorrespiratoria máxima y progresiva, que mide la potencia aeróbica máxima e indirectamente el consumo máximo de oxígeno. La prueba se inicia a una velocidad de 8,5 km/h, siendo al principio lento, incrementándose la velocidad paulatinamente con el transcurso del tiempo, la prueba termina a una velocidad de 18 km/h. (Curilem, Almagía, & Yuing, 2015: 96)

### 3.5.2 Yoyo Test de recuperación intermitente nivel 1

Este test en sus inicios busca evaluar la capacidad de resistir una carrera de alta intensidad en distancias cortas, aunque con los años se fue alterando en beneficio de los resultados que se adquiere, llegando a tres tipos de evaluaciones distintas, en la cual cada una busca resultados específicos. Estos tres tipos cuentan con un delta de velocidad diferente, pero las distancias recorridas en las señales auditivas son similares (20 metros) y poseen dos niveles de ejecución. (Aguilar, 2016: 4-5)

**Tabla 1**  
*Tipos y características del Yoyo Test*

Tipo de test	Nivel	Característica	Objetivo
Yoyo endurance test	I	Variación del Test Leger Lambert (Course Navette). Básico.	Evaluación de la capacidad aeróbica
	II	Mismo estímulo auditivo, comienza con un nivel de velocidad mayor. Avanzado	Mismo que el anterior.
Yoyo intermittent endurance test	I	Estímulo auditivo similar al test de recuperación. Descanso activo durante 5 seg.	Evaluar capacidad de ejercicio intermitente.
	II	Estímulo auditivo comienza con mayor delta de velocidad. Mismo descanso activo 5 seg.	Mismo que el anterior.
Yoyo intermittent recovery test	I	Descanso activo por mayor cantidad de tiempo. 10 seg.	Evalúa la capacidad de recuperación entre esfuerzos submáximos.
	II	Estímulo auditivo comienza con mayor delta de velocidad, misma distancia de recorrido. Mismo descanso activo. 10 seg.	Mismo que el anterior.

Figura 2: Tipo y características del Yoyo Test. Extraído de Vallador, 2008.

El yo-yo test tiene 3 variantes, pero se procederá con el Yo-yo de recuperación intermitente; cuya finalidad es determinar el consumo máximo de oxígeno. A su vez, el test dispone de 2 niveles de dificultad, donde solo se emplea el nivel uno. (Vallador, 2008)

### **3.5.3 Test de Andersen**

La prueba de Andersen es una prueba de aptitud aeróbica simple. Donde su objetivo es determinar la aptitud aeróbica máxima del sujeto al cubrir la mayor distancia en 10 minutos. Su desarrollo comienza en medir una pista de 20 metros de longitud. La prueba consiste en correr o caminar de un lado a otro a lo largo de la pista tan rápido como puedas, debes tocar el suelo con su mano en cada extremo del campo. Alternadamente, debe caminar o correr durante 15 segundos y hacer una pausa de 15 segundos, un total de 20 intervalos, (un intervalo consiste en 15 segundos de caminata o carrera más 15 segundos de pausa). El ayudante llama cada periodo de 15 segundos para indicar cuándo comenzar y detener la ejecución. Al final de los 10 minutos, se mide con el objetivo de cubrir la mayor distancia posible. El material e instalaciones para que sea posible son cronómetro, cinta métrica, pista de atletismo. También necesitas un ayudante para contar y registrar el resultado. (Andersen, 2008)

#### **3.5.4 Escala de Borg (percepción del esfuerzo)**

Según Natalie Burkhalter (1996) la escala Borg de esfuerzo percibido mide la gama entera del esfuerzo que el individuo percibe al hacer ejercicio. Esta escala da criterios para hacerle ajustes a la intensidad de ejercicio, o sea a la carga de trabajo, y así pronosticar y dictaminar las diferentes intensidades del ejercicio en los deportes y en la rehabilitación médica. También se puede usar tanto en el atletismo, en la astronáutica, la industria y ambientes militares, como en las situaciones cotidianas.

El concepto del esfuerzo percibido es una valoración subjetiva que indica la opinión del sujeto respecto a la intensidad del trabajo realizado. El sujeto que hace el ejercicio debe designar un número, del 1 al 20, para representar la sensación subjetiva de la cantidad de trabajo desempeñado. La escala es una herramienta valiosa dentro del ámbito del desempeño humano, en que a menudo la consideración importante no es tanto "lo que haga el individuo "sino" "lo que cree que hace". (Burkhalter, 1996)

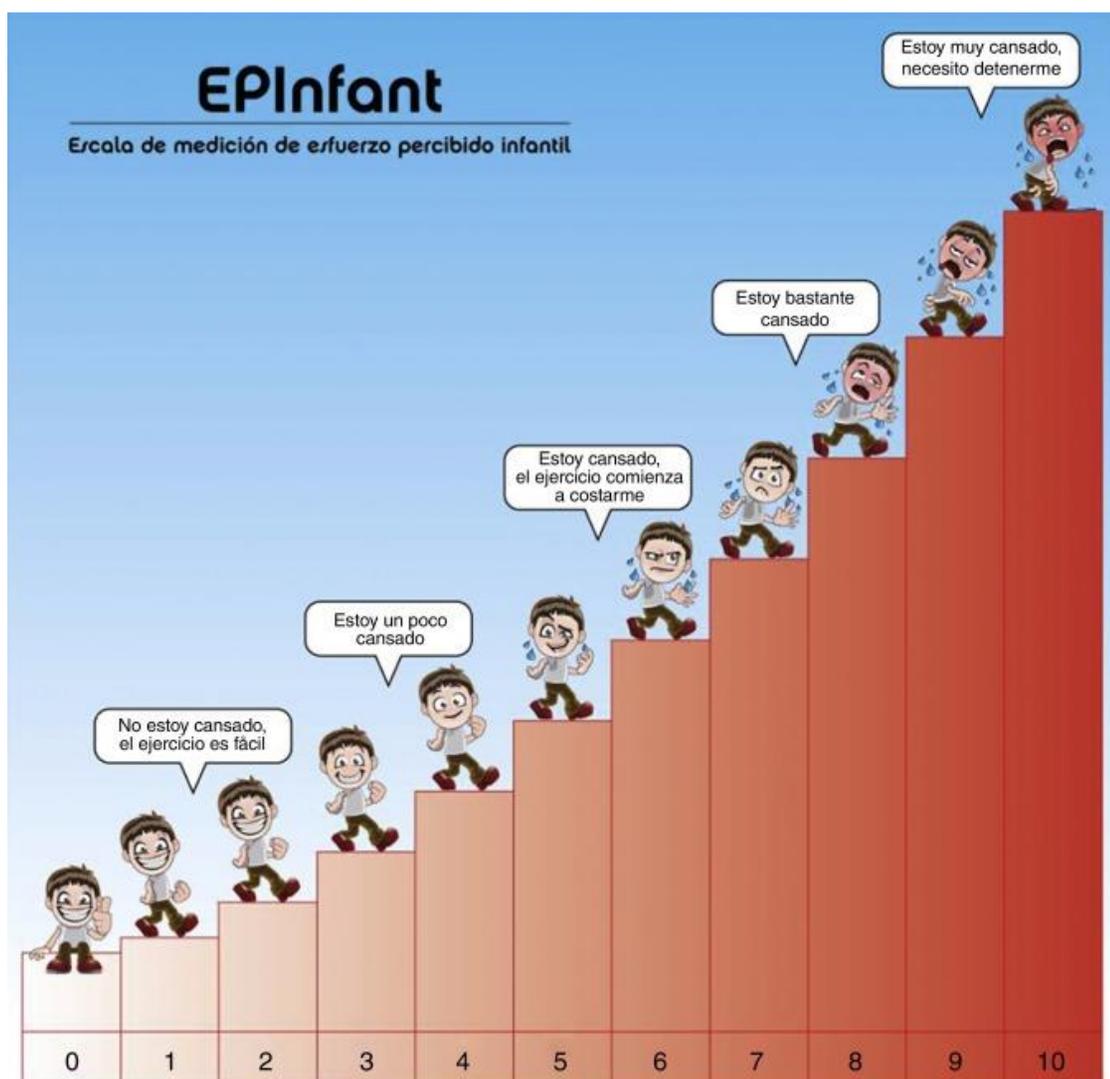


Figura 1. Escala de medición de esfuerzo percibido infantil EPIInfant. Extraído de revista chilena de pediatría.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Escala de medición de esfuerzo percibido infantil EPIInfant. En ella se observan 11 descriptores numéricos (0 a 10), 5 descriptores verbales ubicados cada 2 niveles de intensidad, y un set de ilustraciones que representan a un niño corriendo a intensidades crecientes a lo largo de una escala de barras de altura incremental siguiendo una pendiente de tipo exponencial de izquierda a derecha (Rodríguez, 2016, p.211-212).

### **3.6 Procedimientos**

Lo que se busca es poder obtener resultados que nos permitan aclarar los objetivos de la investigación, es por eso que aplicaremos estos test a estudiantes de segundo año de enseñanza media de ambos paralelos "A" y "B" de determinados colegios, si es que posee.

Sabiendo que las pruebas necesitan de un nivel máximo de la cualidad física, se aplicarán en distintos días para que los estudiantes no sufran ningún tipo de accidente o fatiga durante su ejecución.

La relación será la siguiente, primero el test Naveta, en segunda instancia el Yoyo test, y por último el Test de Andersen, mientras la escala de Borg estará presente finalizado cada uno de las pruebas físicas.

Se necesitará la colaboración primordial de toda la comunidad escolar, ya sean alumnos, profesores, director, inclusive los apoderados de los estudiantes. Ya que estos son los que deberán dar la autorización a los alumnos para que puedan realizar esta prueba física.

En cuanto a los materiales que se necesitará para aplicar estos test, se proporcionará de manera personal por parte del colegio, llegando a un acuerdo con el profesor de la asignatura, de manera que no se interrumpa su clase, irán saliendo en pequeños grupos para realizar las pruebas físicas.

En cada ejecución de los test los alumnos tendrán un descanso prolongado para que no ocurra fatiga muscular. En un día no se podrán aplicar más de una prueba a los estudiantes, esto es como medida preventiva, pensando netamente en su salud y bienestar.

### 3.7 Plan de análisis de datos

En la presente investigación se analizarán de forma estadísticas los datos obtenidos en la plataforma de planilla Excel una vez finalizado los test de resistencia y de autopercepción, la plataforma SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), es donde los resultados se clasificaron en gráficos y tablas de comparación, que se podrán observar los grupos de media y sus respectivos resultados. Finalizando las pruebas un investigador recopila los datos de forma inmediata en su computador, utilizando la plataforma mencionada, para analizar los datos sobre el consumo máximo de oxígeno obtenido en los test y la autopercepción al esfuerzo físico.

Según Leger, Mercier, Gadoury y Lambert (1988); citado por Maureira, 2015, señala que para calcular el VO<sub>2</sub> máx en el test naveta se debe utilizar la siguiente fórmula:  $VO_2 \text{ máx} = 31,025 + (3,238 \cdot \text{Km/h}) - (3,248 \cdot \text{Edad}) + (0,1536 \cdot \text{Km/h} \cdot \text{Edad})$ .

Mientras que para calcular el VO<sub>2</sub> máximo en el Andersen test, Andersen (2008) nos clarifica que la fórmula empleada es;  $VO_2 \text{ máx.} = 18,38 + 0,033 \cdot \text{distancia} - 5,92 \cdot \text{sexo}$  (varones=0; mujeres=1).

En tanto, en el Yo Yo test de recuperación intermitente nivel 1, según Ribeiro (2015) la fórmula para conocer el Vo<sub>2</sub> máximo en los estudiantes es;  $VO_2 \text{ max (mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}) = \text{distancia (m)} \times 0.0084 + 36.4$ .

**CAPÍTULO IV**  
**PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1 Resultado en función de:**

##### **4.1.1 Objetivo específico 1 y 2:**

El primer objetivo específico hace mención a Identificar dos test físicos, Andersen Test y Yoyo Test, que miden el  $Vo_{2m\grave{a}x}$  a estudiantes de segundo medio del colegio New Heinrich High School de la comuna de Ñuñoa. Mientras el segundo objetivo específico alude a aplicar en los estudiantes de segundo medio el test Navette, test de Yoyo recuperación intermitente nivel 1, test de Andersen y escala de Borg.

En la tabla 1 se identifica tres test físicos; Andersen Test, Yoyo Test y Course Navette, que miden la potencia aeróbica máxima a 28 estudiantes de segundo medio del colegio New Heinrich High School, de la comuna de Ñuñoa.

Dentro de la tabla 1, se expresan los resultados de los test físicos que evalúan de manera indirecta la resistencia aeróbica máxima, a través del consumo máximo de oxígeno de los estudiantes, como también se evidencia la autopercepción del esfuerzo físico de cada test mediante la escala de Borg.

ESTUDIANTES	TEST DE NAVETA		TEST DE YOYO RIN1		TEST DE ANDERSEN	
	VO2MAX1	E. DE BORG	VO2MAX2	E.DE BORG	VO2MAX3	E.DE BORG
DIEGO ACEVEDO	41,708	7	40,1	8	46,43	10
VICENTE ACEVEDO	28,903	5	41,78	7	54,845	8
BENJAMIN LAGOS	37,225	8	39,42	8	31,745	6
PATRICIO SAN MARTIN	47,4	8	40,43	2	40,49	6
MARCO MORALES	43,26	8	40,77	9	30,194	9
BENJAMIN GUERRERO	46,03	7	41,1	7	42,14	6
BENJAMIN CORVALAN	51,57	8	44,46	6	35,375	6
LUKAS GONZALEZ	44,556	6	42,78	7	35,21	6
JOAQUIN GONZALEZ	58,79	8	49,84	8	58,475	6
NICOLAS FERNANDEZ	57,69	8	46,48	7	56	7
VALENTIN MUÑOZ	50,25	8	42,45	7	52,865	9
SIMON VASQUEZ	44,556	6	41,1	7	30,92	7
BENJAMIN VEGA	53,099	8	42,11	8	52,37	7
FRANCISCO ECHEVERRIA	44,556	7	44,46	6	39,5	7
DARIO ALARCON	41,708	6	44,46	6	42,635	9
DIEGO LAGOS	45,99	8	45,47	6	51,875	6
DIEGO ASCENCIO	53,099	7	43,46	5	55,34	8
ENRIQUE GUTIERREZ	48,809	6	42,78	6	50,555	9
RODOLFO BASTIAS	73,348	5	47,49	7	50,885	6
BENJAMIN CARRASCO	45,99	7	40,1	6	51,71	9
CRISTIAN ASTUDILLO	46,037	8	42,78	5	50,225	10
MATIAS ORTIZ	30,317	6	40,1	6	48,08	9
EDUARDO LEBRUN	28,451	7	39,42	7	42,8	10
JULIAN ASCENCIO	48,809	8	41,44	7	36,035	10
FELIPE SALAZAR	34,953	6	40,1	5	51,38	7
FRANCISCO JIMENEZ	51,848	7	40,77	6	45,965	7
DIEGO HERRAN	36,012	6	40,77	6	40,51	8
FELIPE CRUZ	45,99	8	42,45	6	50,76	9

Tabla 1. Resultados Vo2máx y escala de Borg de los estudiantes

Nivel de capacidad aeróbica hombre	N
Baja	<25
Regular	25-33
Media	34-42
Buena	43-52
Excelente	>52

Tabla 2. Cuadro de nivel de capacidad aeróbica para valores de VO<sub>2</sub> máx. expresados en ml.kg.min.( García Manso, J.M. et al.,1996, citado en Corral, 2011).

En la tabla 2 se observa, según García Manso et al. (1996) citado en Corral (2010), las equivalencias teóricas en el test de Course navette, respecto al VO<sub>2</sub> max., teniendo una validez de 0,84, y para obtener esta equivalencia de VO<sub>2</sub> max., en jóvenes de ocho a dieciocho años. Por lo que estos fueron los parámetros que se utilizó para clasificar el nivel de capacidad física de los estudiantes en las tres pruebas físicas, debido a que no se encontró en la literatura cuadros de nivel de capacidad aeróbica en jóvenes de ocho a dieciocho años, en los test Yoyo y Andersen.

Por lo que, según los resultados expresados en las tres pruebas físicas, basado en la tabla 3, la media del consumo máximo de oxígeno de los estudiantes de segundo medio es clasificada como “Buena”, según la tabla de García manso.

### 4.1.2 Objetivo específico 3:

El objetivo específico número tres es comparar los resultados de consumo máximo de oxígeno del test Navette contra el test de Yoyo recuperación intermitente nivel 1 y Test de Andersen. En la tabla 3, se observa el consumo máximo de oxígeno (Vo2máx) de las pruebas físicas aplicadas a los estudiantes, la cual Jódar Montoro (2003) la define como la máxima cantidad de oxígeno que pueden absorber las células.

Se aprecia en el gráfico 1 y en la tabla 3 las comparaciones de los resultados, también la media, desv. desviación, desv. error, mínimos y máximos de cada test. En cuanto a la media o tendencia central más parecida a la del Test Course Navette, es la del Andersen test, obteniendo resultados similares, no así el Yoyo test IR Nivel 1 que su resultado fue distinto al del Test Naveta.

		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	Mínimo	Máximo
Vo2máx	Test de Course Navette	28	45,7484	9,51380	1,79794	28,45	73,35
	Yoyo test IR Nivel 1	28	42,4596	2,56088	,48396	39,42	49,84
	Andersen	28	45,5469	8,24850	1,55882	30,19	58,48
	Total	84	44,5850	7,48348	,81651	28,45	73,35

Tabla 3. Consumo Máximo de oxígeno - Vo2máx

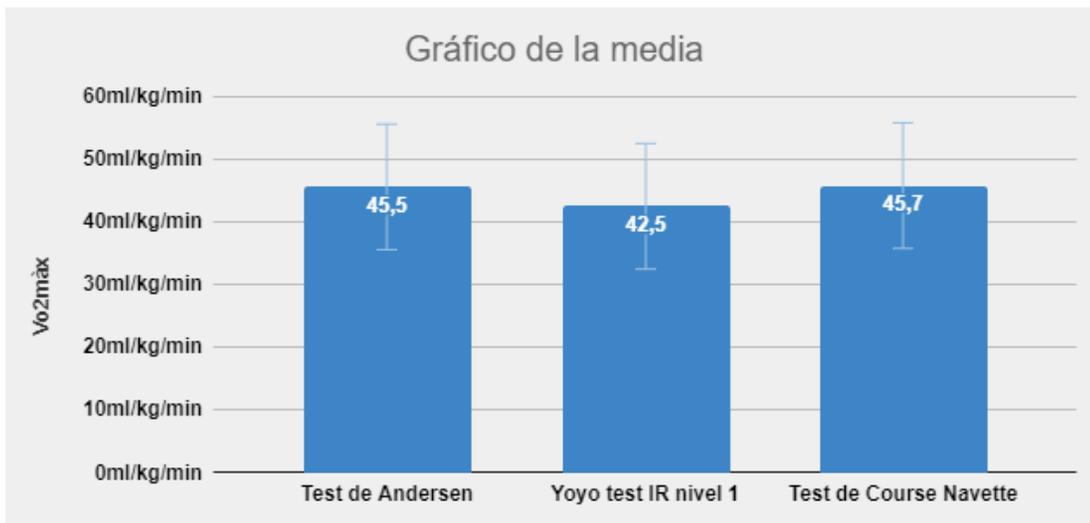


Gráfico 1. Media de los test que miden Vo2máx

En la tabla 4 y en el gráfico 2 se observa los rangos promedios del Vo2máx de cada test realizado por los estudiantes de segundo medio, donde se puede advertir que los rangos del Test de Andersen comparados con el Test Course Navette son semejantes, mientras que con el Test yoyo IR nivel 1 los resultados diferentes.

Test	N	Rango promedio
Test de Course Navette	28	47,54
Yoyo test IR Nivel 1	28	32,79
Test de Andersen	28	47,18
Total	84	

Tabla 4. Rangos Consumo Máximo de oxígeno

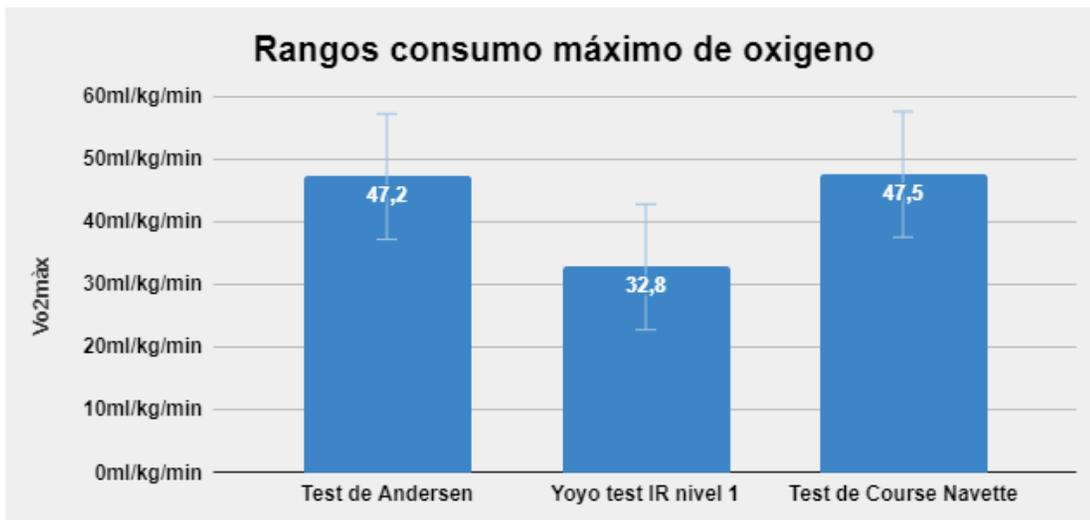


Gráfico 2. Rangos consumo máximo de oxígeno

	Vo2máx
H de Kruskal-Wallis	6,667
Gl	2
Sig. Asintótica	,036

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: test

Tabla 5. Estadístico de prueba

En la quinta tabla se entiende que si el resultado de la significación asintótica es menor a 0,050 hay diferencias entre los grupos, pero sí el resultado es mayor 0,050 no hay diferencia entre los grupos, por lo que en el Vo2máx de las pruebas físicas comparadas existen diferencias en sus resultados, es decir, hay diferencias entre en Test Naveta y los test; Yoyo IR y Andersen.

#### 4.1.3 Objetivo específico 4:

Comparar los niveles de autopercepción del esfuerzo físicos por medio de la escala de Borg en los alumnos de segundo medio, a través del Yoyo test, Test de Navette y Test de Andersen, es el objetivo específico número cuatro.

La comparación de los niveles de autopercepción al esfuerzo físico se realizó a través de la Escala de Borg en estudiantes de segundo medio que nos señala los parámetros mínimo y máximo de la escala, como también menciona la media, desv. desviación, desv. error, número de participantes de la muestra y test en los que fueron aplicados inmediatamente terminada la prueba, señalando su autopercepción al esfuerzo de 1 a 10 en la Escala de Borg, así lo demuestra la tabla 6 y el respectivo gráfico 3 de tendencia de la escala.

Verificando las cifras de los niveles de autopercepción al esfuerzo físico, la media de la escala de Borg, expresada en la tabla 6 y en el gráfico 3 demuestra que los niveles del Andersen Test y Yoyo test IR nivel 1 no es similar al del Test de Course Navette, es decir, las medias del Yoyo test IR y el Andersen test, 6,4643 y 7,7500, respectivamente, son distintos a la media del test Naveta (7,0357).

	Test	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	Mínimo	Máximo
Escala de Borg	Test de Course Navette	28	7,0357	,99934	,18886	5,00	8,00
	Yoyo test IR Nivel 1	28	6,4643	1,31887	,24924	2,00	9,00
	Test de Andersen	28	7,7500	1,48137	,27995	6,00	10,00
	Total	84	7,0833	1,37278	,14978	2,00	10,00

Tabla 6. Autopercepción al esfuerzo físico

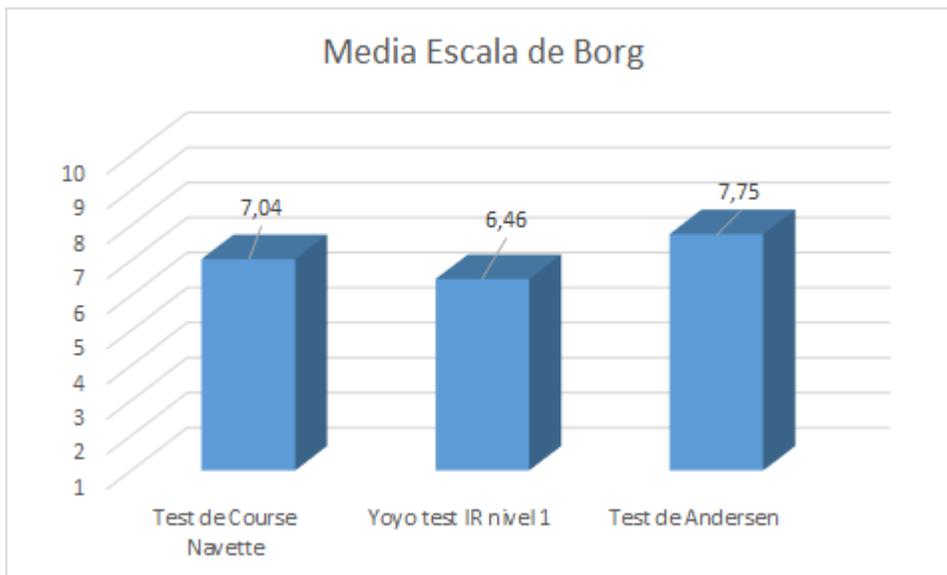


Gráfico 3. Media de la autopercepción al esfuerzo aplicados en las pruebas físicas

Comparando los resultados de los niveles de autopercepción al esfuerzo físico, los rangos nos entregan que los niveles del test Andersen y Yoyo IR, son desiguales al test de Naveta, es decir, los estudiantes perciben distintos el esfuerzo en los test de Andersen y Yoyo IR test, comparándolo con el nivel del Test Course Navette, así lo refleja la tabla 7 y gráfico 4 de los rangos de autopercepción al esfuerzo.

	Test	N	Rango promedio
Escala de Borg	Test Course Navette	28	42,66
	Yoyo test IR Nivel 1	28	32,64
	Test de Andersen	28	52,20
	Total	84	

Tabla 7. Rangos promedios de la autopercepción al esfuerzo

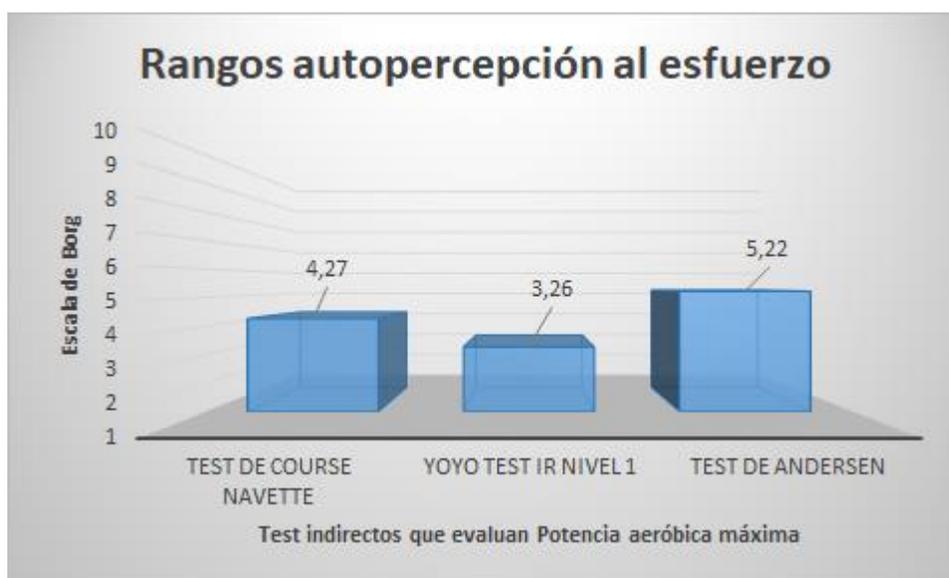


Gráfico 4. Rangos autopercepción al esfuerzo

	Escala de Borg
H de Kruskal-Wallis	9,542
Gl	2
Sig. Asintótica	,008

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: test

Tabla 8. Estadísticos de prueba de Kruskal Wallis y variable de agrupación: test.

En la tabla 8 se comprende que si el resultado de la significación asintótica es menor a 0,050 hay diferencias entre los grupos, pero sí el resultado es mayor 0,050 no hay diferencia entre los grupos, por lo consiguiente en la escala de Borg se encontraron diferencias en sus resultados, es decir, hay diferencias en la percepción del esfuerzo físico entre el Test Naveta y los test; Yoyo IR y Andersen, según la tabla 8.

## 4.2 Resultado en función de:

### 4.2.1 Objetivo general:

El objetivo general de la investigación es determinar cuál de los test que miden la potencia aeróbica máxima presenta menor autopercepción al esfuerzo físico en estudiantes de segundo medio del colegio New Heinrich High School de la comuna de Ñuñoa. Para eso se procedió a aplicar los tres test y la Escala de Borg, una vez terminada las pruebas, a cada uno de los sujetos de muestra. Posteriormente se calculó indirectamente el consumo máximo de oxígeno, mediante los resultados de las evaluaciones físicas y su respectiva fórmula, luego se procedió a calcular la media y rango promedio que nos clarifica cuál de estos test que mide la potencia aeróbica máxima presenta menos autopercepción al esfuerzo

Entonces mediante los gráficos anteriores y la tabla 9 se esclarece que el test con menor autopercepción es el Yoyo test IR nivel 1, con una media de 6,4643 y un rango promedio de 32,64, comparado con las cifras de los otros test, Course Navette y Andersen, que arrojaron una media de 7,0357 y 7,7500, respectivamente. Lo que dilucida que estos dos test, según los estudiantes auto perciben el esfuerzo físico de mayor manera, pero con una media semejante.

Test	N	Media E. de Borg	Media Vo2máx
Test de Course Navette	28	7,0357	45,7484
Yoyo test IR Nivel 1	28	6,4643	42,4596
Test de Andersen	28	7,7500	45,5469
Total	84	7,0833	44,5850

Tabla 9. Resultados de la media de la autopercepción del esfuerzo y Vo2máx.

#### 4.2.2 Análisis de la hipótesis 1:

El planteamiento de la hipótesis uno nos indica que: “En el consumo máximo de oxígeno de los estudiantes de segundo año medio no existen variaciones considerables en los resultados entre el Test Course Navette, y el Test de Andersen en conjunto con el Yoyo test.”

En relación con las variaciones del consumo máximo de oxígeno en estudiantes de segundo medio, los resultados indican variaciones considerables entre el test Naveta y el Yoyo test IR nivel 1, así lo demuestra los resultados de la media; 45,7484 y 42,4596, respectivamente y las cifras del rango promedio; 47,54 y 32,79, respectivamente, las cuales dejan en manifiesto las considerables variaciones entre estas pruebas.

Por consiguiente, entre las variaciones del consumo máximo de oxígeno en estudiantes de segundo medio el Test Naveta y el Andersen test, los resultados expresaron que no poseen variaciones considerables, puesto que la media y su rango promedio arrojan similitudes entre las pruebas, como lo expresa el gráfico 1 y 2. La prueba de Andersen arroja una media de; 45,5469 (Naveta: 45,7484) y rango promedio de; 47,18 (Course Navette: 47,54).

Antes las cifras mencionadas se pueden comprobar que la hipótesis uno se confirma, pero no en su totalidad, esto quiere decir que en uno de los test no existen variaciones considerables en los resultados del consumo máximo de oxígeno comparado con el test Course Navette, este es el test de Andersen. Por su contraparte los resultados del Yoyo test IR nivel 1 existen variaciones considerables en el consumo máximo de oxígeno comparado con el test Naveta, por este motivo es que no se comprueba en su totalidad la hipótesis 1.

#### **4.2.3 Análisis de la hipótesis 2:**

En la propuesta de hipótesis dos expresa que: “Existen diferencias de autopercepción del esfuerzo físico, expresadas en la escala de Borg, en la aplicación del test Course Navette comparándolo con el Yo Yo test IR nivel 1 y Andersen Test en los estudiantes de segundo medio.”

Comparando las cifras de las variaciones de la autopercepción del esfuerzo físico aplicado en los test de los estudiantes de segundo medio, los resultados apuntan que no existen variaciones considerables entre el test Naveta y el Test de Andersen, así lo corrobora la media de los resultados, expresados en la tabla 6 y gráfico 3, que enseñan similitud de autopercepción al esfuerzo físico entre las pruebas.

Analizando las variaciones de la autopercepción del esfuerzo físico aplicado en los test de los estudiantes de segundo medio, los resultados indican variaciones considerables entre el test Naveta y el Yoyo test IR nivel 1, ya que el segundo percibe, según la media y los rangos promedios, el esfuerzo físico con menor intensidad comparado con el test de Course navette, como lo demuestra la media en el gráfico 3 y la tabla 6, por lo que responde de manera positiva a la hipótesis dos, la cual quiere decir que existe una diferencia menor en la autopercepción al esfuerzo comparándolo con el test naveta.

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES**

## **5.1 Conclusiones**

Existen diferentes y variadas investigaciones sobre evaluación físicas en establecimientos educacionales, pero se consideró necesario en esta investigación, agregar una nueva variable para explorar y entender las discordancias de los objetivos de planes y programas del gobierno, en comparación a la praxis del docente en el establecimiento. Por esta razón se pretende identificar el test que perciba el esfuerzo físico en menor medida puesto que se aplicó las pruebas a estudiantes no entrenados periódicamente.

## **5.2 Aspectos *positivos***

En relación a las hipótesis, nuestro objetivo general y específicos planteados en la investigación, podemos constatar que durante el proceso las propuestas y objetivos se cumplieron, pero no en su totalidad, esto se explicará en los siguientes párrafos.

Por lo que podemos concluir, se cumplió la segunda hipótesis y el tercer objetivo, las cuales son correlativas o existen conexiones entre sí, debido a que existen variaciones considerables en los resultados de la escala de autopercepción del esfuerzo, como lo es la escala de Borg, esta escala fue aplicada en el test Course Navette, de Andersen, Yoyo test IR nivel 1.

Estos test miden el consumo máximo de oxígeno, es por eso que fue necesario tener un registro del grado de exigencia que sintieron o vivenciaron los alumnos en cada test, en base a esos resultados se pudieron generar diferentes conclusiones.

Con los resultados de los tres test, se pudo calcular la media de la autopercepción del esfuerzo físico, en donde se identificó que solo uno de los resultados vario sobre la media, este es el caso del Yoyo test IR nivel 1.

Mientras que en el test Course navette y en el test de Andersen los valores coincidieron siendo 7, la calificación que entregó como media, pero con variaciones en sus decimales, cabe destacar que en consecuencia los números impares de la Escala de Borg corresponden a una frase que ejemplifican la percepción. En el test de Course Navette fue de 7,03, donde los estudiantes sentían; “Estoy cansado, el ejercicio comienza a costarme” como lo dice en Rodríguez, 2016. En el Yoyo test IR fue menor la exigencia, según manifestaron los alumnos, dando una calificación de 6; que se ubica entre; “Estoy bastante cansado” y “Estoy cansado, el ejercicio comienza a costarme” (Rodríguez, 2016, p.211-212), por su parte el Andersen test se expresó con un mayor grado de exigencia, calificandolo en la media con 7,75; “Estoy cansado el ejercicio comienza a costarme” como lo dice Rodríguez, 2016.

Mientras que el valor mínimo de autopercepción al esfuerzo físico que se registró fue en el Yoyo test IR, el cual el estudiante lo calificó con nota 2; “No estoy cansado, el ejercicio es fácil” (Rodríguez, 2016, p.211-212), según Aguilera, Arévalo, Quitral citando a Rodríguez (2016) el siguiente resultado de menor exigencia se manifestó en el test Course Navette con nota 5; “Estoy un poco cansado”, el siguiente valor más bajo se presentó en el test de Andersen con nota 6; “Estoy cansado, el ejercicio comienza a costarme” (Rodríguez, 2016, p.211-212). En esta comparación el test de Andersen posee una alta autopercepción del esfuerzo físico en los alumnos, mientras que el Yoyo test IR obtuvo más baja autopercepción al esfuerzo físico, por su parte el test Naveta se mantuvo con nota media, que es 5, dentro de los valores de 0 a 10 en la escala de Borg.

En la escala de autopercepción al esfuerzo, obtuvimos como el resultado más considerable, el test de Andersen, ubicándose con nota 10; “Estoy cansado, necesito detenerme” dentro de la escala de Borg, esta nota fue la calificación más alta que se dio por parte de un alumno. La cifra que lo escolta se presentó en el Yoyo test con nota 9; “Estoy bastante cansado” y para finalizar el test course navette con nota 8; “Estoy bastante cansado” (Rodríguez, 2016, p.211-212).

De esta manera estos resultados mínimos y máximos de la autopercepción del esfuerzo son importantes para poder llegar a nuestra decisión final, los cuales son elementos esenciales para poder calcular la media y el rango promedio del esfuerzo percibido por los alumnos, en base a estos datos ratificar si se cumplen nuestras hipótesis como objetivos.

En base a esto podemos decir que nuestra hipótesis N°2 se cumplió, ya que existieron variaciones considerables en la autopercepción del esfuerzo en los puntajes más bajos, en la media, y en los puntajes más altos de los test que aplicamos. De esta manera se puede evidenciar que el trabajo investigativo dio resultado en los individuos que se le aplicaron estos test, en base a las comparaciones que existen en los diferentes resultados obtenidos a través del programa estadístico SPSS.

De esta forma se rescata un aspecto positivo, tal como es determinar cuál test de los tres seleccionados, tales como el test Course Navette, el Yoyo test IR y el test de Andersen, tienen un grado mayor de exigencia en los alumnos, y cuál test posee un rango menor de percepción al momento de realizar una prueba máxima, tal hecho no exija el máximo de la capacidad en personas no entrenadas.

Otro aspecto positivo que se puede redimir en esta investigación, es que en los resultados del consumo máximo de oxígeno o VO<sub>2</sub>max, hubo dos test, el Course navette y el Andersen, que se arrojaron medias similares. Esto es favorable para quien quiera evaluar el consumo máximo de oxígeno, ya que miden cantidades semejantes de VO<sub>2</sub> max, obteniendo como resultado en el test Course navette de 45,75, mientras que el test de Andersen 45,54. De esta manera se puede sugerir que el test navette sea reemplazado por el test de Andersen, que a partir de la investigación se identificó que los valores son semejantes, al igual que la forma de ser aplicado, en un terreno al aire libre o cerrado.

Para finalizar los aspectos positivos es necesario abordar la gran disposición que tuvo el colegio, el director, los profesores, los alumnos para poder realizar nuestro seminario de grado, de esta forma potenciar aún más conocimientos, al saber o darnos cuenta que los sujetos en estudio estaban entregando lo mejor de ellos para poder realizar cada test y así poder cumplir los objetivos.

### 5.3 Aspectos por mejorar

Cabe mencionar que para mejorar la toma de muestra es necesaria la confiabilidad, la validez y la objetividad, puesto que son imprescindibles para obtener un dato preciso. Dentro de la investigación, se utilizaron test de carácter indirectos, que se verificaban a través de los test rendidos por los estudiantes, esto complejiza de cierta forma la investigación, debido a que existe un margen de error, al no utilizar instrumentos más certeros y precisos, que logren medir las variables observables de manera concreta, como es el caso del Vo2max, o identificar una real percepción al esfuerzo físico (Escala de Borg), representada en un dato numérico.(Rodríguez, 2016) debido a el costo monetario y de tiempo que requieren el uso de estos instrumentos directos.

Además, es necesario señalar que la elección del instrumento de evaluación fue compleja, ya que, las limitaciones se hicieron presentes al momento de la toma de datos, como era el horario del día en que se realizaban los test, las altas temperaturas en horario de tarde y bajas temperaturas en las mañanas.

Es correcto señalar que estos test siempre están sujetos a variables que ocurren en el proceso, como el control permanente de la alimentación, estados de ánimo y reposo de los sujetos de prueba, es fundamental a la hora de evaluar la calidad del test, pero también es apropiado mencionar que tratamos de controlar la mayor cantidad de variables presentes en el desarrollo de las pruebas y así obtener un dato lo más objetivo posible.

Es pertinente para que nuestro estudio o estudios futuros sean de mayor calidad, contar con equipo sofisticado y riguroso que pueda obtener el dato de forma directa, otro aspecto importante es expandir la población y

muestra al contar con más estudiantes, así conocer la realidad de distintos colegios a nivel regional y nacional, con esto nace la idea de proyectar la recolección de datos en colegios privados como públicos, para que nos den clara muestra de la realidad chilena.

#### **5.4 Proyecciones**

A través de estos estudios realizados, en torno a determinar qué test es pertinente tomar para saber la potencia aeróbica máxima de nuestros estudiantes de segundo medio, es posible mejorar y aportar información valiosa respecto a la calidad de vida activa y saludable que encontramos en los diferentes colegios del país, con esto es posible reestructurar las bases curriculares del programa de educación física y salud. Con estos resultados y estudios similares a este, se podrían crear instrumentos para evaluar la condición física de nuestros estudiantes no entrenados, y establecer baremos pertinentes con la realidad chilena, la cual se caracteriza por la obesidad y sedentarismo infantojuvenil.

Al señalar y dirigir como gran variable de este estudio, la percepción del esfuerzo físico, la escala de borg, al ser un instrumento indirecto para medir la percepción, y que solo se centra en la respuesta del sujeto en prueba, creemos que se debe ocupar un sistema de medición que permita conocer el real estado del esfuerzo físico y no solo la percepción que logran los estudiantes una vez terminados los test, este sería un pulsómetro para medir la frecuencia cardiaca o un examen que determine la real oxigenación de la sangre del sujeto en el test.

Pretendemos con esta investigación orientar a los planes y programas, futuros docentes y a la propia labor que desempeñamos, a establecer

instrumentos de evaluación pertinentes a la condición física que se encuentran nuestros estudiantes, contribuyendo a la diversidad física que encontramos en las aulas, ya que, con esto, se podrían guiar de forma preventiva, consciente e informada las políticas educativas, evaluaciones físicas gubernamentales e incluso las clases de educación física.

Deseamos que, con el resultado de nuestro estudio, se produzcan aportes al desarrollo de las políticas educacionales, las evaluaciones gubernamentales y las clases de educación física, además de cambios relevantes para prevenir pruebas maximales a estudiantes no preparados para este tipo de test.

## Bibliografía

- Aguilar, R. (2016). El yoyo test como herramienta hacia el reconocimiento de la capacidad de recuperación entre velocidades submáximas en balonmano desde la edad escolar. *Ciencias de la Actividad Física UCM*, 4-5.
- Agencia de calidad de educación. (2015). Informe de Resultados Estudio Nacional de Educación Física 2015, p.8.
- Andersen, Lars Bo, Andersen, T, Andersen E. y Anderssen A. An intermittent running test to estimate maximal oxygen uptake: the Andersen test. *J Sports Med Phys Fitness*; 48: 434-437, 2008.
- Aránguiz, H., García, V., Rojas, S., Salas, C., Martínez, R., & MacMillan, N. (2010). Estudio descriptivo, comparativo y correlacional del estado nutricional y condición cardiorrespiratoria en estudiantes universitarios de Chile. *Revista Chilena de Nutrición*, 27, 70-79.
- Assessing levels of physical activity. (2011). Batería Alpha-fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutrición hospitalaria*, 1210- 1214.
- Bases Curriculares Educación Física y Salud 1° a 6°. (2013). 163. Disponible en: [https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-21314\\_programa.pdf](https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-21314_programa.pdf)
- Burkhalter, N. (diciembre de 1996). Evaluación de la escala Borg de esfuerzo percibido aplicada a la rehabilitación cardíaca. Disponible en Scielo: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-11691996000300006](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11691996000300006) [Consultado el, 06 de julio de 2018].
- Campos C, Delgado P, Caamaño F, Guzmán I, Crespo M, Jerez D, Alarcón M y Osorio A. (2016). Alteraciones en el rendimiento físico de

escolares: los Test Cafra y Navette y su asociación con la obesidad y riesgo cardiometabólico. *Nutrición Hospitalaria*, 33, 808-813.

- Carrera, D. (2015). Taxonomías sobre motricidad humana. *EFDeportes.com*, 204 (20), 1-1.
- Castellano, R. Mújica, A. Déniz, D. (2009). Las capacidades físicas. <http://www.ieslaaldea.com/documentos/edufisi/cualidbasicas.pdf>. [Consultado el, 06 de julio del 2018].
- Corral, J. & Catillo, Ó. (2010). La valoración del VO2max. y su relación con el riesgo cardiovascular como medio de enseñanza-aprendizaje. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 10, 25-30.
- Curilem C, Almagiá, A, Yuing T. (2015). Aplicación Course Navette en escolares. *Revista motricidad humana*, edición 16, 95-99. Obtenido de *Revista de motricidad humana*: <https://www.revistamotricidad.com/wp-content/uploads/2016/03/95-99.pdf> [Consultado el, 6 de julio de 2018].
- Diez, M. (16 de agosto de 2013). Test de los 5 minutos. Obtenido de *Aprendizaje de la carrera*: <https://aprendizajedelacarrera.wordpress.com/2013/08/16/test-de-los-5-minutos/>.
- Enric Sebastiani, Carlos A. González. (2000). *Cualidades físicas*. Barcelona, España: INDE Publicaciones.
- Gregorat, J., Soria, L. y Ávalos, C. (2005). La Asistencia a las Clases de Educación Física y su Relación con la Resistencia Aeróbica en Alumnos de Nivel Polimodal. *PubliCE*. <https://g-se.com/la-asistencia-a-las-clases-de-educacion-fisica-y-su-relacion-con-la-resistencia-aerobica-en-alumnos-de-nivel-polimodal-551-sa-Y57cfb27158b8b>.
- Guío, F (2010). Conceptos y clasificación de las capacidades físicas. *Revista de investigación cuerpo, cultura y movimiento*, Vol. 1, p. 77-86.

- Hernández Sampieri, (2006), Metodología de la investigación, Mc Graw Hill, México D. F.
- Informe de resultados del estudio nacional de educación física (2014). Recuperado de: [http://archivos.agenciaeducacion.cl/Estudio\\_Nacional\\_Educacion\\_Fisica\\_2014\\_8basico.pdf](http://archivos.agenciaeducacion.cl/Estudio_Nacional_Educacion_Fisica_2014_8basico.pdf) [Consultado el, 15 de junio de 2018].
- Jódar Montoro, R. (2003). Revisión de artículos sobre la validez de la prueba de Course navette para determinar de manera indirecta el VO2 max. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, vol. 3 (11) pp. 173-181 <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista11/revision.htm>
- Kain, J., Olivares, S., Romo, M., Leyton, B., Vio, F., Cerda, R., y otros. (2004). Estado nutricional y resistencia aeróbica en escolares de educación básica: línea base de un proyecto de promoción de la salud. Revista Médica de Chile, 1395-1402.
- Larovere, Paul D (2001). El Desarrollo de la Resistencia Aeróbica en Poblaciones Infanto-Juveniles: Un enfoque Fisiológico-Pedagógico. PubliCE. <https://g-se.com/el-desarrollo-de-la-resistencia-aerobica-en-poblaciones-infanto-juveniles-un-enfoque-fisiologico-pedagogico-18-sa-f57cfb270e6a2e>.
- Lobos Fernández, Luz Lorena, Leyton Dinamarca, Barbara, Kain Bercovich, Juliana, & Vio del Río, Fernando. (2013). Evaluación de una intervención educativa para la prevención de la obesidad infantil en escuelas básicas de Chile. Nutrición Hospitalaria, 28(4), 1156-1164. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2013.28.4.6588>

- Lorenzo, F. (2004). Test de Rockport. Obtenido de FITNESS GUIA: <http://www.fitnessguia.com/test/cardiopulmonar/test-rockport.html> [Consultado el 8 de junio de 2018].
- Martínez, E.J. (2003). La evaluación de la condición física en la educación física. Opinión del profesorado. Motricidad. European Journal of Human Movement, Vol. 2003:10, 117-141.
- Martínez P. (1996). Desarrollo de la resistencia en el niño. España: INDE publicaciones.
- Maureira F. (2015). Relación del VO2MÁX. Medido con el test de Naveta, niveles de atención y el rendimiento académico en estudiantes de 10 a 13 años de un colegio de santiago de chile. Revista motricidad y persona, vol 16, p29.
- Mediavilla L. (2017). Límites en el entrenamiento. [https://www.eldiario.es/campobase/reportajes/preparacion\\_fisica/Limites-entrenamiento\\_0\\_649535488.html](https://www.eldiario.es/campobase/reportajes/preparacion_fisica/Limites-entrenamiento_0_649535488.html). [Consultado el, 14 de octubre del 2018].
- MINSAL. (2010). Encuesta nacional de salud. Agosto del 2014, de MINSAL Sitio web: <http://web.minsal.cl/portal/url/item/bcb03d7bc28b64d-fe040010165012d23.pdf> [Consultado el, 2 de julio de 2018].
- MINSAL. (2010). Indicadores de obesidad en población chilena. Noviembre 2014, de MINSAL Sitio web: <http://web.minsal.cl/portal/url/item/9ad-9cbfb71ca4705e04001011e010283.pdf> [Consultado el, 2 de julio de 2018].
- Muñoz, D (2009). Capacidades físicas básicas. Evolución, actores y desarrollo. Sesiones prácticas.

<http://www.efdeportes.com/efd131/capacidades-fisicas-basicas-evolucion-factores-y-desarrollo.htm>. [Consultado el, 06 de julio del 2018].

- Oviedo G. (2004). La definición del concepto de percepción en psicología con base en la teoría Gestalt. 18-06-2018, de REVISTAS UNIANDÉS Sitio web: <https://revistas.uniandes.edu.co/journal/res>.
- Peña G. (2013). Esfuerzo percibido (percepción subjetiva del esfuerzo). 24-06-2018, de G-SE Sitio web: <https://g-se.com/esfuerzo-percibido-percepcion-subjetiva-del-esfuerzo-bp-M57cfb26e5a06b>.
- Pineda M. y Torres F. (2011). Entrenamiento de la resistencia aeróbica en futbolistas: revisión histórica, tendencias y avances (tesis de pregrado). Universidad del valle, Cali, Colombia.
- Rodríguez, I. (2016). Escala de medición de esfuerzo percibido infantil (EPInfant): validación en niños y adolescentes chilenos. Revista chilena de pediatría, 87(3), 211-212.
- Rodríguez I., y Gatica D. (2016). Percepción de esfuerzo durante el ejercicio: ¿Es válida su medición en la población infantil? Revista chilena de enfermedades respiratorias, 32(01), 1. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482016000100005>.
- Rodríguez, F, Curilem, C, Berral de la Rosa, J, Almagià, A. (2017). Evaluación de la educación física escolar en enseñanza secundaria. 2017, de Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física (FEADEF) Sitio web: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/49097/31439>  
[Consultado el 06 de julio de 2018].

- Rodríguez, M. (2010). Métodos de investigación: diseño de proyectos y desarrollo de tesis en ciencias administrativas, organizacionales y sociales. Sinaloa: Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Rodriguez-Rodriguez, Fernando, Curilem Gatica, Cristian, Escobar Gómez, Danica, & Valenzuela Eberhard, Lucas. (2016). Propuesta de evaluación de la educación física escolar en Chile. *Educación Física y Ciencia*, 18(1), 00. Recuperado en 01 de octubre de 2018, de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2314-25612016000100003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2314-25612016000100003&lng=es&tlng=es).
- Ribeiro, Y., Balhego, L. & Del Vecchio, F. (2015). Aerobic power and jumps predict performance in intermittent running test in young indoor soccer players. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*, 17(3), 357-366.
- Valbuena R. (2009). Tablas de clasificación de prueba para determinar el nivel de capacidad física resistencia de los estudiantes de educación física del instituto de Caracas. *SciELO*, 24, 1. 15-06-2018, De Scielo.org Base de datos.
- Valencia A., Jiménez J., Díaz L., y Mazadiego M. (2012). Correlación entre la escala de Borg modificada y la saturación de oxígeno durante la prueba de esfuerzo máxima en pacientes post infartados. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 24(1), 6.
- Vallador, E. (2008). El yoyo test. Obtenido de Entrenamiento deportivo: <https://entrenamientodeportivo.wordpress.com/2008/06/13/el-yo-yo-test/>
- Villaescusa J. (2000). Test para valorar la resistencia. 2000, de *staminasportscience* Recuperado del Sitio

[web:www.staminasportscience.com/pdf/test.pdf](http://web:www.staminasportscience.com/pdf/test.pdf) [Consultado el 15 de junio de 2018]

## ANEXOS

### Carta de presentación a Director

Santiago, Septiembre del 2018

Señor  
Directora Patricia Larraín Flores  
Colegio Nazaret de la Florida  
Presente

De mi consideración:

Por medio de la presente, saludo cordialmente a usted y por su intermedio a quien corresponda para solicitar se permita a los estudiantes que más abajo se detallan; aplicar los instrumentos necesarios para el desarrollo de su proyecto de Investigación conducente a la obtención del título de Profesor de Educación Física, el cual es dirigido por el Académico **Sr. Miguel Fernández Rebolledo**

El objetivo del estudio es **“Aplicar test físicos que midan resistencia aeróbica máxima tales como; test de Naveta, Andersen y Yoyo test modificado, además de determinar la autopercepción del esfuerzo físico, mediante la escala de Borg, en estudiantes de 2do medio.”**

Comprometiéndonos desde ya, si es de vuestro interés, una vez finalizada la Investigación, hacerles llegar una copia de los resultados.

Agradeciendo de antemano su valiosa colaboración y esperando contar con ustedes para futuras Investigaciones, le saluda muy atentamente,

**LUIS VALENZUELA CONTRERAS**  
**Director**  
**Escuela de Educ. en Cs. del Movimiento y**  
**Deportes**



FACULTAD DE EDUCACIÓN  
Escuela de Educación en Ciencias  
del Movimiento y Deporte

<b>NOMBRE ESTUDIANTE</b>	<b>RUT.</b>
<b>1. AGUILERA CONTRERAS DIEGO</b>	<b>18.377.379-8</b>
<b>2. QUITRAL BECERRA MIGUEL</b>	<b>18.541.967-3</b>
<b>3. AREVALO GARCIA FELIPE</b>	<b>19.406.349-0</b>

## Autorización apoderados

Señor apoderado(a):

Junto con saludar, se les comunica que el establecimiento fue seleccionado para colaborar en el seminario de grado de los estudiantes de Pedagogía en Educación física de la Universidad Católica Silva Henríquez. Los estudiantes del colegio serán evaluados físicamente durante el mes de octubre en su establecimiento educacional, en el horario de Educación Física.

Las pruebas físicas señaladas corresponden al test de naveta, test de Andersen, YOYO test modificado; los cuales poseen como objetivo medir la potencia aeróbica máxima, mediante una carrera progresiva, y la Escala de Borg; que tiene como función conocer la autopercepción del estudiante al esfuerzo físico a través de una escala numérica.

En \_\_\_\_\_ mi \_\_\_\_\_ calidad \_\_\_\_\_ de  
apoderado(a).....  
....., RUT....., autorizo a mi pupilo  
.....;  
RUT.....; que pertenece al establecimiento  
educacional..... y que cursa ..... para  
participar en las pruebas físicas de resistencia aeróbica máxima.

\_\_\_\_\_  
Firma Apoderado

Firma y timbre Director

Propuesta de tabla para el test de Andersen.

N°	N° de Intervalos	METROS		N°	N° de Intervalos	METROS
01				01		
02				02		
03				03		
04				04		
05				05		
06				06		
07				07		
08				08		
09				09		
10				10		
11				11		
12				12		
13				13		
14				14		
15				15		
16				16		
17				17		
18				18		
19				19		
20				20		
21				21		
22				22		
23				23		
24				24		

25				25		
26				26		
27				27		
28				28		
29				29		
30				30		
31				31		
32				32		
33				33		
34				34		
35				35		
36				36		
37				37		
38				38		
39				39		
40				40		

ESCALA DE BORG: \_\_\_\_\_

ESCALA DE BORG: \_\_\_\_\_