

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN FÍSICA**



**CREACIÓN DE UNA ESCALA DE PERCEPCIÓN SUBJETIVA DE
ESFUERZO DE 1 - 7 GRADOS PARA EL CONTROL DE LA
INTENSIDAD DEL EJERCICIO DE PREDOMINIO AERÓBICO EN
JÓVENES ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS**

**Seminario de Investigación para optar al grado académico de Licenciado
en Educación**

Profesor Guía: Dra. PAOLA ANDREA BARBOZA GONZÁLEZ

**Estudiantes: JONATHAN RICARDO CONEJEROS ACUÑA.
JOAQUÍN ZENÓN NARANJO CISTERNA.
MAURICIO ELIAS LEANDRO QUIDEL CATRILELBÚN.
EDGARD FELIPE SUAZO MUÑOZ.**

**Octubre de 2017
Concepción, Chile**

Dedicamos esta tesis a quienes nos
apoyaron durante todo el proceso,
a la Dra. Paola Barboza G.
por ser nuestra guía durante estos meses
de trabajo y al Dr. David Ulloa D. por
ser nuestro consultor y apoyo durante
el período de tesis.

AGRADECIMIENTOS

Jonathan Conejeros Acuña

Comienzo agradeciendo, y es que el agradecimiento es una forma genuina de dar importancia y valorar a quienes fueron aporte en algún acto pertinente, es destacar a quienes estuvieron apoyando y alentando en esta ardua tarea, y es que no debe ser fácil caminar solo por 5 años, no debe ser fácil decidir solo durante los estudios, y este es el fin de un proceso, y el comienzo de otro, es por ello que es muy importante para mi destacar a aquellos que siempre estuvieron caminando conmigo, mis amigos, profesores estimados, inclusive a nuestros vecinos que en algún momento ayudaron ya sea con una palabra o con un consejo durante este tiempo, pero siempre existen personas que marcan un proceso, y estas personas son incondicionales para nosotros, es por ello que quiero destacarlas.

Mi madre y padre, como no darles las gracias por cada consejo y ayuda, apoyo incondicional, piedra firme en la cual yo construí todos mis sueños, todos mis deseos y ustedes me ayudaste ya a cumplir uno de ellos, cada consejo, cada llamado de atención fue merecido y revoco en algo importante, es por ello que mereces mi agradecimiento.

Edgard Suazo Muñoz

A mi madre por ser incondicional, por hacer que todo esto sea posible y apoyarme en todas mis decisiones. A mi Carito por ser un apoyo fundamental, por querer verme siempre contento con lo que hago, por ser mi pilar incondicional y por su fortaleza, que siempre me inspira a seguir adelante. A mis amigos y compañeros de tesis, que aunque en un principio fue difícil, salimos adelante como pudimos y como grupo cumplimos el objetivo. A la profesora guía, su ayuda fue fundamental, por su paciencia y todo el conocimiento entregado. Al profesor David Ulloa por creer y confiar en nosotros, por su amplia paciencia, por su motivación y sus conocimientos que fueron relevantes en el cumplimiento del objetivo de esta investigación.

Mauricio Quidel Catrilebún

A mis padres por estar presente en cada paso que he dado y darme las herramientas para llegar hasta este punto, por ser incondicionales y darme el incentivo a superarme cada día más, sin ellos nada de esto podría haber sido posible.

Mis hermanos que me dieron el gran ejemplo de superación y perseverancia y hacerme ver que nada es imposible.

Al profesor David Ulloa por llenarnos de conocimientos de calidad y por la confianza entregada y al mismo tiempo a nuestra profesora guía Paola Barboza por su gran ayuda y compromiso con nosotros

Joaquín Naranjo Cisterna

Agradecer a mis padres y hermana por apoyarme y entregarme todo lo necesario para poder completar mi formación en la universidad, sin ellos todo esto no sería posible. Incluir dentro de mis agradecimientos a mí Peta que si bien no estuvo presente físicamente, siempre me apoyó y dio todo lo necesario y sé que está siempre pendiente a mí

También dar gracias a mis compañeros por intercambiar conocimientos, ayudarme cuando fue necesario, salvarme en diferentes situaciones y entenderme como compañero.

Finalmente agradecer a mis profesores guías por darme las herramientas para estar acá y apoyarme en mi desarrollo como estudiante.

TABLA DE CONTENIDOS

Contenido	
Resumen	viii
Abstract	x
Introducción	1
CAPÍTULO I. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
Planteamiento del problema	3
Hipótesis	5
Objetivo de la investigación	5
Propósito de la investigación	6
Variables o categorías de análisis de la investigación	8
Definición conceptual de las variables o categorías de análisis de la investigación	9
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	11
Antecedentes previos	11
El Entrenamiento	16
Percepción subjetiva de esfuerzo como indicador de intensidad del ejercicio.	19
Percepción subjetiva de esfuerzo y Lactato	21
Percepción subjetiva de esfuerzo y porcentaje del consumo máximo de oxígeno	23
Percepción subjetiva de esfuerzo y porcentaje de la frecuencia cardiaca	23
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	25
Diseño	25
Instrumentos de recolección de datos	25
Protocolo	26
Población	26

Muestra	27
Procedimiento	28
Evaluación pre participativa	28
Cuestionario Internacional de Actividad Física	28
Consentimiento informado	29
Proceso de ambientación	29
Proceso de intervención directa	30
Figura 1. Escala de percepción de esfuerzo de Borg (6-20)	32
Figura 2. Escala de percepción de esfuerzo de 1-7 (EP-7)	33
Figura 3. Monitorización de RPE de 6-20 y 1-7 en test de esfuerzo máximo.	34
Figura 4. Aplicación test de esfuerzo máximo.	35
Tratamiento de datos	36
Figura 5. Escala EP-7 homologada a la escala de Borg.	36
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	37
Análisis estadístico	37
Tabla 2. Comportamiento de las variables del rendimiento en función de la intensidad del esfuerzo de acuerdo a la intensidad	38
Tabla 3. Comparaciones múltiples de los parámetros del rendimiento a diferentes rangos de Intensidad y su relación con la RPE	40
Tabla 4. Análisis correlacional entre la intensidad EP-7 y las variables del rendimiento (VO_2, $\%VO_{2max}$, FC, $\%FC$).	41
Tabla 5. Análisis correlacional entre EP-7, RPE de 6-20 y parámetros de rendimiento.	43
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN, CONCLUSIÓN Y SUGERENCIAS	44
Discusión	44
Conclusión	46
Sugerencias	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

ANEXOS	53
Anexo 1. Portada cuestionario	53
Anexo 2. Cuestionario de actividad física	54
Anexo 3. Consentimiento informado	57
Anexo 4. Evaluación Preparticipativa	59
Anexo 5. Escala de Borg	61
Anexo 6. Escala de 1 a 7	62

Resumen

La escala de percepción de esfuerzo (RPE) es un mecanismo predictivo y de control de la intensidad del ejercicio físico, ha sido demostrada su validez y confiabilidad sobre parámetros de rendimiento en distintas poblaciones estudiadas. Su uso está influenciado por distintos factores biológicos.

Objetivo: El propósito del estudio, fue crear una escala de percepción subjetiva de esfuerzo con valores entre 1 a 7 (EP-7) de 13 grados, que pudiese predecir la intensidad del ejercicio de predominio aeróbico y que considere la experiencia y la carga cultural de la población Chilena en un grupo de jóvenes universitarios

Diseño: Se seleccionaron de manera no aleatoria a 18 sujetos jóvenes ($20,88 \pm 1,55$ años de edad) sanos activos (>3000 MET/minutos/semanas) que dieron su consentimiento para participar del estudio. Previo al proceso de experimentación se realizaron 2 sesiones de ambientación con los protocolos de ejercicios y el uso de las escalas de percepción subjetivas del esfuerzo. Después de una semana todos los sujetos realizaron una prueba de consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}) por análisis de gases sobre un tapiz rodante, en un protocolo de carga incremental continuo máximo. Se estableció la velocidad

aeróbica máxima (VAM), la frecuencia cardiaca (FC) y RPE en escala de Borg 6-20 y EP-7 simultáneamente. La relación entre las escalas y las variables de rendimiento se establecieron mediante la Rho de Spearman el análisis post hoc, se realizó mediante el test de Dunet.

Resultados: A un rango de RPE de 1-2 el % VO_{2max} es ≤ 59 ; para RPE de 2,5-3 el % VO_{2max} ≥ 60 y ≤ 66 ; para RPE de 3,5-4 el % VO_{2max} ≥ 67 y ≤ 74 ; para RPE de 4,5-5,5 el % VO_{2max} ≥ 75 ≤ 85 ; para RPE de 6-7 el % VO_{2max} ≥ 86 y ≤ 96 . La correlación entre RPE y % VO_{2max} $r = 0,885$. La correlación entre RPE y % de FC $r = 0,893$.

Conclusión: En relación a los resultados obtenidos podemos determinar que la EP-7 es un predictor de la intensidad del ejercicio de predominio aeróbico en los estudiantes universitarios.

Abstract

The Rating of Perceived Exertion (RPE) is a predictive mechanism and a measure of the intensity of physical exercise, its validity and reliability have been proved on performance parameters in different studied populations. Its use is influenced by different biological factors.

Objective: The purpose of the study, was to create a rating of subjective perception of exertion with measures between 1 to 7 (EP-7) of 13 levels , that could predict the intensity of physical exercise with aerobic prevalence and which consideres experience and cultural burden of Chilean population in a group of young university students

Methodology: 18 young healthy and active(>3000 MET/minutes/weeks) subjects(20,88 ± 1,55 years old)were selected in a non-randomised way, who gave their consent to participate of the study. Previous to the experimentation process 2 fitting sessions were made with the exercise regiments and the use of the ratings of subjective perception of exertion. After a week all of the subjects took a test of maximal oxygen consumption (VO_{2max}) . Through gas analysis on a treadmill, in a protocol of an continuous maximal incremental physical burden. The Maximal Aerobic Speed (MAS) was established, the heart rate(HR) and

RPE in Borg 6-20 rating and EP-7 simultaneously. The relation between the ratings and the variables of performance were established by the Rho of Spearman the analysis post hoc. was developed through the Dunet test.

Results: In a range of RPE of 1-2 el % VO₂max is ≤59; for RPE of 2,5-3 the %VO₂max ≥60 and ≤66; for RPE of 3,5-4 the %VO₂max ≥67 and ≤74; for RPE of 4,5-5,5 the %VO₂max ≥75 ≤85; for RPE of 6-7 the %VO₂max ≥86 and ≤96. the correlation between RPE and %VO₂max r= 0,885. The correlation between RPE and % of HR r= 0,893.

Conclusion: Based on the results of this investigation it can be conclude that the EP-7 is a predictive rating(predictor) of the intensity of physical exercise with aerobic prevalence in young university students.

Introducción

La determinación y el control de los efectos del ejercicio físico sobre el organismo humano se basan en la cuantificación de los signos y síntomas que perciben las personas al momento de realizar la actividad. Estos síntomas incluyen la fatiga central, disnea, respuestas neuromusculares, cardiorrespiratorias y metabólicas, las que están directamente relacionadas con la RPE, factor esencial que permite predecir la intensidad del ejercicio físico. Borg (1982), cuantificó la percepción del esfuerzo a través de una escala numérica denominada escala de RPE la que se incrementa linealmente con la intensidad del ejercicio físico. La escala de RPE entrega rangos de valores desde el 6 al 20, asociados a la frecuencia cardiaca mínima y máxima teórica (60-200 latidos por minuto).

La escala más utilizada para conocer la intensidad del ejercicio físico a través de la RPE es la escala de 15 grados (6-20), la que, para su aplicación, requiere de un periodo de ambientación con la escala y las respuestas orgánicas que induce cada intensidad del ejercicio.

El uso de la RPE como indicador de intensidad del ejercicio físico ha sido menos analizada en la población chilena, lo que posiblemente dificulta

determinar si esta puede predecir intensidades del ejercicio en nuestra población. La falta de estudios y las dificultades en la interpretación de la RPE pueden dificultar su correcta aplicación. Por lo tanto crear una escala de RPE que considere algunos factores culturales propios de la población chilena, como es el sistema de calificaciones a nivel escolar y universitario, pudiese ser de gran ayuda para predecir y controlar la intensidad de ejercicio de predominio aeróbico.

Es por esto que el objetivo de esta investigación es crear una escala de percepción subjetiva de esfuerzo de 1 a 7 de 13 grados, asociado al sistema de calificación chileno.

CAPÍTULO I. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Planteamiento del problema

En el apartado siguiente se da a conocer la problemática que sustenta el estudio de investigación.

Surge de la inexistencia de una escala de percepción subjetiva de esfuerzo como herramienta de monitoreo y control de intensidad de ejercicio físico, asociada a parámetros conocidos por la población nacional. Durante las últimas décadas ha sido de suma importancia saber cómo se sienten las personas a la hora de realizar ejercicio físico, la intensidad del trabajo que desarrollan y cómo perciben el esfuerzo que realizan. La comunidad científica indica lo importante que es poder cuantificar estos esfuerzos y así enmarcarlos en rangos de intensidades, haciendo que la percepción de esfuerzo individual sea un papel importante en el control del ejercicio.

La RPE ha sido utilizada para determinar las cargas internas que desarrollan los sujetos, demostrándose su idoneidad en distintos grupos etarios, nivel de condición física y estado de salud. Existen distintos tipos de escalas de RPE, como la escala CR-10 y la escala Borg de 6-20.

Borg (1982), diseñó una escala para determinar la intensidad de ejercicios de carácter aeróbicos. La escala entrega valores de 6-20 que se relacionan con la FC expresada en latidos por minuto, donde 6 representa 60 latidos por minuto como promedio de la FC en reposo y 20 representa 200 latidos por minuto, como promedio de la FC máxima. Esta escala fue diseñada con el propósito que la población europea comprendiera la relación entre el valor mínimo (6) y máximo (20).

La escala de RPE de Borg de 6 a 20 se ha relacionado con diversas variables de monitorización de intensidades de ejercicios, como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Escala de Borg relacionada con diversas variables de intensidades de ejercicio.

Tabla de Intesidad del Ejercicio								
Intensidad	Lactato	% VO _{2max}	VT	% FC	%FCR o %VO _{2R}	Borg	Control	MET
Baja	< 2	37 a ≤ 45	< VT1	57 a ≤ 64	30 a ≤ 40	9 a 11	Conversación controlada	< 3
Moderada	2 a < 4	45 a < 64	VT1 a < VT2	64 a < 76	40 a < 60	12 a 13	Conversación controlada	3 a < 6
Vigorosa	4 a < 8	64 < 90	VT2 a < VO _{2max}	76 a < 96	60 a < 90	14 a 17	La conversación es probable que no sea posible	6 a < 8,8
Sub Máxima y Máxima	≥ 8	≥ 90	≥ VO _{2max}	≥ 96	≥ 90	≥ 18	no es posible la conversación	≥ 8,8

El uso de RPE como indicador de intensidad del ejercicio, no se ha abordado en estudios de la población chilena. Posiblemente debido a que según la literatura consultada no existe estudio de validación de su uso en Chile, lo que dificulta la correcta lectura o ejecución de aquella, puesto que la población podría no saber interpretar la numeración de ambas escalas (6-20 y 0-10). Por lo tanto, el problema que se presenta es que la población chilena podría no comprender los valores de cuyas escalas. De esta manera la aplicación de ambas en Chile pudiese no ser una buena herramienta para determinar, controlar y conocer intensidades de ejercicio físico.

Hipótesis

La escala EP-7 predice la intensidad del ejercicio de predominio aeróbico en la población de estudio.

Objetivo de la investigación

Crear una escala de percepción subjetiva de esfuerzo con valores entre 1 a 7 (EP-7) de 13 grados, que pudiese predecir la intensidad del ejercicio de predominio aeróbico y que considere la experiencia y la carga cultural de la población Chilena en un grupo de jóvenes universitarios

Objetivos específicos de la investigación

- 1) Determinar el consumo de oxígeno en la población de estudio.
- 2) Determinar la correlación entre las variables de rendimiento (frecuencia cardiaca y consumo de oxígeno) en términos absolutos y relativos y la escala EP-7
- 3) Determinar la relación entre la RPE y la EP-7 como predictores de intensidad del ejercicio de predominio aeróbico en la población de estudio.

Propósito de la investigación

Crear una escala de RPE de 1 a 7 (13 grados) bajo el contexto nacional, tiene como propósito entregar a la comunidad un método no invasivo para poder monitorear la intensidad de trabajo percibida, bajo parámetros conocidos como lo son sus calificaciones en el contexto escolar y universitario, aquello permite relacionar la numeración de la escala (1-7) con las calificaciones chilenas, pudiendo comprender qué significa el valor mínimo y el valor máximo, reduciendo así el margen de error al percibir el esfuerzo de un ejercicio físico. Iker (2013) señala que el procedimiento de emitir una respuesta subjetiva está influenciado por factores psicológicos (tales como la cognición, la memoria y las experiencias previas) y por factores situacionales (es decir, la duración, las características temporales de la prueba y contexto en el que se desenvuelve), reduciendo así el margen de error al percibir el esfuerzo de un ejercicio físico.

Una escala de RPE en base al sistema de calificación chileno permite cuantificar distintas intensidades de trabajo con valores conocidos, además de poder determinar y planificar las cargas de entrenamientos con menor margen de error, específicamente la intensidad del ejercicio en base a este método, puesto que la intensidad de un ejercicio tiene gran relevancia, si no decisiva,

para el efecto del entrenamiento en la principales formas de trabajo motor Weineck (2005).

Si durante el entrenamiento la determinación de la intensidad está por debajo de lo deseado, los efectos serán prácticamente nulos, en caso contrario, si la intensidad está por sobre lo deseado, los efectos pueden ser contraproducente, por lo que, más que generar beneficios, se generarán pérdidas en las cualidades o destrezas de los sujetos. Diseñar esta escala en función al sistema de calificación nacional ayudaría a resolver diversos problemas que surgen a partir del significado que se le da a la numeración.

Nuestra motivación para el desarrollo de este estudio es aportar a la comunidad un método confiable y económico para controlar la intensidad de ejercicios aeróbico. Lo que nos motiva es diseñar una herramienta con la podríamos predecir, cuantificar y medir la intensidad de un ejercicio aeróbico, de manera práctica.

Variables o categorías de análisis de la investigación

Las variables de análisis que sustentan esta investigación son:

- La percepción subjetiva del esfuerzo (RPE= *Rating of Perceived Exertion*).
- Intensidad del Ejercicio: Expresada como un porcentaje del consumo máximo de oxígeno ($\%VO_{2\max}$) y porcentaje de la Frecuencia Cardiaca máxima ($\%FC_{\max}$).

Definición conceptual de las variables o categorías de análisis de la investigación

Variables que sustentan la investigación:

Intensidad: Se indica como un porcentaje de la capacidad máxima de rendimiento del individuo (Weineck, 2005).

Existen diversas formas de predecir y monitorear la intensidad de un ejercicio, una de ellas es la utilización de las escalas de RPE, que según Borg (1982) es un instrumento basado en una escala numérica que permite cuantificar la RPE del individuo

Percepción subjetiva del esfuerzo (RPE): Permiten predecir y controlar la intensidad que tiene el individuo del estímulo que ha realizado durante cada tarea de entrenamiento o durante toda la sesión (Borg, 1973).

Se trata de una medida considerada representativa de la intensidad, y al estar determinada por la combinación de muchos factores, únicamente una perspectiva multidimensional de la percepción permitiría comprender este proceso (Tenenbaum y Hutchinson, 2007).

Para este estudio se considerarán las siguientes variables de rendimiento como indicadores de intensidad:

Consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}): Es la capacidad determinada por la habilidad del organismo de captar, transportar y utilizar oxígeno durante las actividades físicas. (Chicharro 2006)

Frecuencia cardiaca: Número de contracciones ventriculares efectuadas por el corazón en un minuto, medidas en latidos o pulsaciones por minutos (lpm). (Sun, X. Hansen, J. Garatachea, N. Storer, T. Wasserman, K. 2002).

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes previos

Durante mucho tiempo se ha tratado de buscar un indicador que mida de manera individualizada la intensidad de los esfuerzos físicos durante las actividades que involucra moverse.

Existen diversas maneras de controlar y monitorear la intensidad del ejercicio físico, ya sea, a través de la concentración de lactato en sangre (Robertson & Noble, 1997), como $\%FC_{max}$ (Bouzas Marins, Ottoline Marins, & Delgado Fernández, 2010) y también con la utilización de las escalas de RPE.

Uno de los métodos más común para medir la RPE en adultos es la escala de Borg (6-20), seguidas de la escala CR-10 (Borg, 1981) de Borg (Roger Eston, 2012). La escala de Borg, fue diseñada para ser un indicador de la intensidad del ejercicio además de la gran aplicabilidad a tareas de rehabilitación y prescripción del ejercicio (Robertson & Noble, 1997).

La escala CR-10 de Borg o la escala de Borg (6-20) han sido usadas para cuantificar la intensidad del entrenamiento basado en resistencias externas. Aunque en un estudio reciente de Buckley & Borg (2011) afirman que la escala

de Borg (6-20) no fue diseñada para evaluar las sensaciones musculares específicas como se ha realizado en diferentes estudios de validación del entrenamiento de fuerza y la percepción subjetiva del esfuerzo, esta escala fue propuesta para medir las sensaciones del cuerpo en tareas de carácter aeróbico. Buckley & Borg (2011) analizaron las evidencias teóricas basadas en el contexto psicofisiológico del entrenamiento de fuerza. Otro de los objetivos del estudio fue evaluar cómo variaba la RPE (Borg CR-10) en función del número de repeticiones. Un tercer objetivo fue proporcionar un método alternativo para determinar un efectivo entrenamiento de pesas. Los resultados mostraron que de acuerdo con los principios psicofísicos, cuando la percepción del esfuerzo fue medida en función de la carga – intensidad, el comportamiento de la misma fue curvilíneo. Cuando la percepción del esfuerzo fue medida en función del número de repeticiones-duración, el comportamiento fue lineal positivo. Por último, los autores propusieron una tabla en donde se asociaban los diferentes valores de la escala de Borg CR-10 con un porcentaje determinado de la RM. Burkhalter, N. (1996), afirma que la aplicabilidad en el área clínica es principalmente para la medición de la tensión subjetiva experimentada durante el ejercicio dinámico.

El uso de la escala de Borg, ha sido utilizada para la mayoría de tareas como caminar (Masumoto, 2012), bicicleta (Backhouse, 2011), usando de forma general diferentes variables y criterios. Estas variables han sido desde la FC (Borg & Linderholm, 1970), $VO_{2\text{máx}}$ y lactato sanguíneo (Chen, Fan, & Moe, 2002). Debido a la necesidad de estimar las intensidades del ejercicio nace la escala de Borg que fue validada mediante la determinación entre los cambios de intensidad y las variaciones que tuvo la FC.

Sin embargo, sabemos que no solo existen estas variables, parte importante del trabajo en función del ejercicio es ver cómo se comporta el lactato antes, durante y después. Generalmente, la concentración de lactato en sangre es un síntoma de la predominancia del metabolismo anaeróbico, además de servir como un marcador de la intensidad del ejercicio (Robertson & Noble, 1997). Se ha demostrado que es posible determinar los umbrales de lactato con una gran precisión usando la RPE en un test incremental en cicloergómetro (Fabre, N. Mourot, I. Zerbini, L. Pellegrini, B. Bortolan, L. & Schena, F. 2012). Sherr, J. Wolfarth, B. Christle, J. Pressler, A. Wagenpfeil, S & Halle, M. (2013) con el objetivo de asociar la RPE con distintas variables fisiológicas como la frecuencia cardíaca y el lactato sanguíneo, se encontraron fuertes relaciones (lactato $r=0,83$, $p<0,001$).

El control de la intensidad es un factor clave para determinar la carga del entrenamiento (Naclerio, 2011). Para ello Borg desarrolló la escala de RPE. Este modo de evaluación de la intensidad del entrenamiento presenta un inconveniente, que es la falta de consenso a la hora de su aplicación en las diferentes tareas, tanto en el ambiente deportivo, como en el fisiológico y clínico (Borg & Linderholm, 1970). Han existido avances importantes en el estudio de la RPE en las últimas décadas (Faulkner, Parfitt, & Eston, 2008). Para garantizar una mayor comprensión del proceso, surgieron escalas derivadas de Borg, como la Borg CR10, empleada en la mayoría de actividades anaeróbicas. Su creación se realizó a partir del modelo Borg 6-20, por lo tanto posee una alta correlación con ella. (Borg, 1990).

El sistema RPE fue construido para proporcionar datos que aumentarán linealmente con la intensidad, la FC y el VO_2 para trabajos aeróbicos de carácter estable (Borg, 1990). A partir de esta herramienta proliferaron, con el tiempo, otros modos de registro en función de los objetivos a conseguir, originalmente surgieron para verificar la intensidad del entrenamiento aeróbico, aunque recientemente se han utilizado para controlar la intensidad de ejercicios más intensos tales como saltos y entrenamiento con resistencias externas (Naclerio, 2011).

En el ámbito de la fuerza, para poder controlar los ejercicios con sobrecarga, es frecuente la aplicación de la escala Omni Perceived Exertion (OMNI-RES), esta se trata de una herramienta para indicar la carga inicial y la potencia fluctuante durante series hasta la fatiga total. Su utilización más frecuente, ha sido en ejercicios sistematizados de las extremidades, como por ejemplo el press de banca.

De la OMNI-RES se ha observado que posee una relación lineal fuerte y positiva con el modelo de Borg (Lagally & Robertson, 2006). En cambio, para controlar diferentes actividades físicas realizadas por la población infantil, existe un mayor número de sistemas, sin llegar a un consenso de cuál es el más idóneo. Entre ellas encontramos la gráfica Caler, que se trata de pictogramas mostrando a un señor arrastrando un carro lleno de ladrillos con mayor número de ellos a medida que aumentamos la intensidad del ejercicio (Faulkner & Eston, 2008). Un modo también útil con niños, es la gráfica Babe, que posee animaciones Disney en su interior para representar los diferentes estados de la fatiga. Además este par de modelos han demostrado ser intercambiables entre sí. Del mismo modo, la escala PCert posee una serie de pictogramas de un señor subiendo escalones que corresponden a 5 estadios diferentes de esfuerzo.

Existe otro modelo de escalas denominado la representación curvilínea de Eston y Parfit que representa a una persona intentando subir un plano curvilíneo, esta herramienta tiene una gran correlación con la escala PCert. Por tanto, es una evidencia que los sistemas de RPE aplicados en niños, serán dependientes de la edad, habilidad lectora, experiencia y el entendimiento conceptual (Faulkner & Eston, 2008). Así Willians, J. Eston, R & Furlong, B. (1994) informó que es más apropiado para niños la utilización de pictogramas o escalas del 1 al 10 de valores posibles.

En Chile, existe una escala realizada que busca validar la percepción de esfuerzo de 1-10 en 35 niños (edad promedio $9,4 \pm 1,0$ años) y 40 adolescentes (edad promedio $14,2 \pm 0,8$ años). Los cuales los resultados observados fue que existe un alto nivel de correlación (niños: $r = 0,93$ y adolescentes $r = 0,89$) entre la FC durante el ejercicio y el esfuerzo percibido (EP) (Rodríguez, 2016)

En el entrenamiento, ya sea deportivo u otro, la utilización de las escalas de RPE es constante y en ocasiones primordial, por lo tanto, la RPE y el entrenamiento están estrechamente relacionados.

El Entrenamiento

El entrenamiento es la forma fundamental de preparación del sujeto basada en ejercicios sistemáticos y la cual representa en esencia, un proceso organizado pedagógicamente con el objetivo de dirigir la evolución del deportista. (Matveev, 1985)

El entrenamiento desarrolla ciertas cualidades motrices las que son definidas por Zhelyazkov (2001) define como:

Factores que determinan la condición física de un individuo y que le orientan o clasifican para la realización de una determinada actividad física y posibilitan mediante el entrenamiento que el sujeto desarrolle al máximo su potencial físico. Las cualidades físicas no son fenómenos que existan por separado, puesto que, según el objetivo de la tarea motriz, se manifestará ventajosamente una u otra cualidad. En este caso se puede hablar de velocidad, flexibilidad, fuerza y resistencia.

El concepto de resistencia aeróbica y de ejercicios de predominio aeróbico según Zintl (1991), es la capacidad de soportar el cansancio o bien la capacidad de resistir frente al cansancio.

Chicharro (2006) señala que cuando hablamos de resistencia aeróbica nos estamos refiriendo a la capacidad de resistencia a la fatiga durante

actividades en las que la resíntesis de adenosin trifosfato (ATP) se produce, fundamentalmente por medio del metabolismo aeróbico.

El entrenamiento de la condición física se realiza a través de determinadas técnicas motrices/ejercicios y se vincula sistemáticamente con unas cargas para producir formas de entrenamiento. Aquí son las cargas las que dirigen el proceso evolutivo de la condición física. Para mejorar las cualidades motrices se necesitan los correspondientes componentes de la carga. Los componentes de la carga son:

Densidad del estímulo: relación temporal entre las fases de carga y de recuperación.

Duración del estímulo: duración de un único estímulo o de una serie de estímulos.

Volumen del estímulo: duración y número de estímulos por sesión de entrenamiento.

Frecuencia de entrenamiento: número de sesiones de entrenamiento por día o por semana.

Intensidad del estímulo: Se indica como un porcentaje de la capacidad máxima de rendimiento del individuo.

Dentro de los componentes de la carga la gran mayoría de los estudios reconoce que es la intensidad del ejercicio un factor determinante en cualquier programa de entrenamiento, tanto cuando se requiere alcanzar el máximo rendimiento deportivo o cuando se utiliza el ejercicio con fines terapéuticos.

En este estudio proponemos definir a la intensidad del ejercicio según lo enunciado por Weineck, (2005) que define intensidad del ejercicio como

La intensidad del estímulo, que en la práctica del entrenamiento se suele indicar como porcentaje de la capacidad máxima de rendimiento del individuo, tiene una importancia grande, si no decisiva, para el efecto del entrenamiento en las principales formas de trabajo motor: resistencia, fuerza, velocidad y flexibilidad.

Percepción subjetiva de esfuerzo como indicador de intensidad del ejercicio.

La RPE, en el área del rendimiento deportivo como ciencias del deporte es un tema bastante investigado en los últimos 40 años. Mecanismos derivados de los procesos metabólicos, cognitivos y perceptuales, son los responsables de emitir una sensación subjetiva ante un estímulo (Borg, 1990).

Sin embargo para Eston (2012) emitir una respuesta subjetiva está influenciado por factores psicológicos (cognición, memoria y experiencias previas) además de factores situacionales (duración y características de la prueba física y el conocimiento del ejercicio).

Borg, G. (1960) publica uno de sus primeros estudios relacionado con la percepción del esfuerzo, en función del trabajo muscular. Años más tarde concentra sus estudios en la percepción del esfuerzo y el rendimiento físico. Borg, G. (1962).

Borg (1982) hace referencia a que durante las últimas décadas existe una preocupación de cómo se siente la gente, que dolores tienen y cuán difícil perciben el trabajo físico realizado. Muchos profesionales especializados en ciencias de la salud coinciden en que es importante entender los síntomas subjetivos con los hallazgos encontrados en sus estudios. Por lo tanto se

deberían desarrollar métodos cuantificables para esos síntomas subjetivos. Estos métodos deberían ser aplicables a la mayoría de la población, independiente de su género, sexo, edad y país de origen.

A partir de esta situación Borg, creó un instrumento basado en una escala que permite cuantificar la RPE del individuo, en la cual los valores de la escala (6-20) se relacionan con la FC. Entendiendo que 6 representa la FC en reposo promedio (60 latidos por minuto) y 20 como la FC máxima promedio (200 latidos por minuto).

Actualmente el método más común para medir RPE en adultos es precisamente la escala de Borg (6-20), seguidas de la escala CR-10 de Borg (Eston, 2012). La información obtenida, procesada y analizada más las perturbaciones corporales provienen de la percepción sensorial del individuo. En términos científicos, aquella rama de la ciencia que trata estos aspectos es la psicofísica (Borg, 1990).

La escala de RPE fue diseñada para ser un indicador de la intensidad del ejercicio. Además de la gran aplicabilidad a tareas de rehabilitación y prescripción del ejercicio, por ejemplo en aquellos pacientes con alteraciones respiratorias (Robertson & Noble, 1997).

La evidencia avala el uso de la RPE para evaluar la potencia aeróbica y la prescripción de la intensidad de los ejercicios en diferentes deportes. Además, su gran utilidad clínica para realizar diferentes diagnósticos hace que la RPE de Borg, sea una herramienta de gran utilidad a la parte simple y de bajo costo. El uso de la de percepción subjetiva de esfuerzo ha sido validado para la mayoría de tareas usando de forma general diferentes variables y criterios. Estas variables han sido desde el VO_{2max} , el lactato sanguíneo hasta la FC (Chen, Fan, & Moe, 2002).

Percepción subjetiva de esfuerzo y Lactato

Generalmente, la concentración de lactato en sangre es un síntoma de la predominancia del metabolismo anaeróbico, además de servir como un marcador de la intensidad del ejercicio (Robertson & Noble, 1997). Cabe resaltar que no existe un consenso entre la comunidad científica cuando se habla de concentración de lactato y la RPE (Chen, Fan, & Moe, 2002). Esto es una problemática existente entre los científicos al momento de generar la diferenciación en los esfuerzos que generan alteraciones a nivel periférico o a nivel central, aunque las investigaciones y los estudios correlacionales realizados han demostrado el cómo la concentración de lactato en sangre es un

potente mediador de la RPE, sobre todo a nivel periférico y cuando la intensidad del ejercicio supera el umbral aeróbico (Robertson, Goss, & Metz, 1998); Robertson & Noble, 1997). Un estudio reciente ha demostrado que es posible determinar los umbrales de lactato con una gran precisión usando la RPE en un test incremental en cicloergómetro (Fabre et al. 2012)

En un meta análisis realizado (Chen, Fan, & Moe, 2002), se analizó más de 64 estudios relacionados a los diferentes análisis de validación obtenidos en función de las variables utilizadas para evaluar la RPE. Además analizaron los datos relativos a los coeficientes de validación en función del tamaño de la muestra. Los resultados de dicho meta análisis indicaron que los coeficientes de validación utilizados entre la RPE y los marcadores fisiológicos utilizados como variables están lejos de los reportados en la mayoría de los estudios. Por ejemplo, utilizando como variable la FC, los resultados de la correlación fueron de $r = 0.62$. La utilización del lactato como variable proporcionó valores de correlación de $r = 0.57$. Cuando se utilizó el VO_{2max} como variable, el coeficiente de correlación fue $r = 0.63$. Cuando analizaron los datos relativos a las variables en función del tamaño de la muestra, detectaron que existe una correlación negativa entre ambas variables, por lo tanto, a menor tamaño de la muestra, mayores coeficientes de correlación entre las variables fisiológicas y la RPE.

Los autores concluyeron que el ratio de respiración quizás sea el mejor indicador fisiológico de esfuerzo cuando se utiliza junto a la RPE.

Percepción subjetiva de esfuerzo y porcentaje del consumo máximo de oxígeno

Cuando se ha relacionado la RPE con el VO_{2max} se ha demostrado que esta relación está influenciada por el sexo, el tipo de ejercicio y la escala utilizada. En el meta análisis de Chen, Fan, & Moe (2002) se observaron coeficientes de correlación de 0.63 entre la RPE y el VO_{2max} . Cuando David, G. Andrade, L. Schaun, G.& Alberton, C. (2017), evaluó la relación entre RPE y el porcentaje del VO_{2max} en ejercicios aeróbicos acuáticos. Los resultados demostraron relaciones significativas entre VO_{2max} y la RPE ($r=0.858-0.893$; $p<0.001$).

Percepción subjetiva de esfuerzo y porcentaje de la frecuencia cardiaca

Inicialmente, la escala de Borg fue validada mediante la variable de la frecuencia cardiaca. Borg & Linderholm (1970) evaluaron a tres tipos de pacientes. El primer grupo eran sujetos sanos, el segundo grupo eran pacientes con hipertensión arterial, y el último grupo, los sujetos padecían alteraciones coronarias. Las diferencias encontradas en la frecuencia cardiaca y la RPE entre los diferentes grupos de pacientes, especialmente con aquellos que padecían alguna enfermedad, llevaron a concluir a los autores que la RPE

puede servir para realizar un diagnóstico diferencial entre diferentes pacientes. El rango de correlación de la frecuencia cardíaca y la RPE es diverso en función del tipo de las características de los participantes y el tipo de tarea que se realice (Chen, Fan, & Moe, 2002). Aunque cabe resaltar que existen investigaciones en donde no se ha encontrado ningún tipo de asociación entre la FC y la RPE (Robertson, Goss, & Metz, 1998).

Además Manoel, F. Melo, B. Cruz, R. Villela, C. Alves, D. Da Silva, S. & Oliveira, F. (2016) con el objetivo de determinar el estrés del entrenamiento sobre 13 jóvenes atletas, evaluó la relación existente entre el EP y la FC a través del test de correlación de Pearson. Los resultados obtenidos arrojaron una significancia estadística de $P < 0.05$, encontrando asociaciones significativas.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

Diseño

Realizado dentro de un alcance descriptivo correlacional de corte transversal.

Instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron cuatro instrumentos de recolección de información:

Para evaluar la condición física de la población se aplicó la evaluación pre-participativa.

El cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) fue aplicado en su versión corta de siete preguntas (Instituto Karolinska, Universidad de Sydney, la Organización Mundial de la Salud y los Centers for Disease Control and Prevention, 2007), se utilizó para determinar el nivel de actividad física de la población expresado en MET/minutos/semanas, categorizados en 3 niveles, inactivo (<1500) moderado (<3000) y vigoroso (>3000).

La escala de percepción subjetiva de esfuerzo (RPE) de Borg de 6-20 fue utilizada para cuantificar datos de intensidades de ejercicios aeróbicos, donde cada sujeto debía darle un valor subjetivo a la PE.

El test de esfuerzo máximo fue utilizado para conocer el VO_{2max} de los participantes.

Protocolo

Para la evaluación pre participativa se entregó a los estudiantes una encuesta que constaba de 11 preguntas donde se recopila la información para determinar si los sujetos estaban en condiciones de realizar ejercicio físico.

Para determinar el nivel de actividad física expresado en MET/minutos/semanas.

Para la escala de percepción subjetiva de esfuerzo de Borg de 6-20 se muestra y explica a los sujetos en qué consiste la escala, deben otorgarle un valor subjetivo al esfuerzo que realizan según la numeración de la escala, con respecto a la intensidad de un ejercicio aeróbico específico.

Para el test incremental en cinta rodante se sometió a los sujetos a una prueba de carácter máximo donde la intensidad de la carrera aumentaba minuto a minuto.

Población

Se compuso de 67 jóvenes varones de 18 a 25 años de edad los que fueron sometidos a dos cuestionarios para determinar su participación del estudio, se excluyó a quienes no se encontraban en condición física para la

práctica de ejercicio físico y a quienes su nivel de actividad física era <3000 MET/minutos/semanas.

Muestra

Se conformó de 18 sujetos jóvenes varones activos (>3000 MET/minutos/semanas), con salud compatible con la práctica regular de ejercicio físico. Las medidas antropométricas se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Características bioantropométricas de la muestra de estudio (n=18)

Edad	(años)	20,88 ± 1,55
Peso	(kg)	71,96 ± 6,55
Talla	(cm)	170,52 ± 6,77
IMC	(kg·(m ²)-1)	24,97 ± 2,31
Grasa Corporal	(%)	14,83 ± 2,59
Masa Grasa	(kg)	10,75 ± 2,59
Masa Muscular	(%)	60,17 ± 7,79
Masa Muscular	(kg)	43,33 ± 7,25

Datos expresados como media ± desviación estándar (DE); IMC = Índice de Masa Corporal; % = porcentaje; cm = centímetros; kg = kilogramo

Procedimiento

Evaluación pre participativa

Se le solicitó al jefe de carrera de Pedagogía en Educación Física, señor Jesualdo Cuevas la entrega de horario de clases de los estudiantes de la carrera, que cursarán las actividades curriculares de Aptitud Física y Desarrollo Motor y Deporte y Turismo, para aplicar la evaluación pre participativa en ese horario. Una vez concretado los horarios se le pidió autorización al profesor a cargo de las actividades curriculares poder intervenir un momento de su clase para la aplicación del instrumento. Fue aplicado a todos los estudiantes varones que asistieron a clases.

Una vez realizada la evaluación preparticipativa se llevó a cabo la aplicación del cuestionario IPAQ.

Cuestionario Internacional de Actividad Física

Se solicitó a los sujetos vía email y contacto telefónico, asistir a una sala donde de manera individual se contestó las preguntas del cuestionario, se determinaron 20 minutos para dar respuesta.

Consentimiento informado

Una vez determinada la muestra del estudio, se determinaron 2 días para que los sujetos firmaran el consentimiento informado ajustado a las normas de Helsinki.

Luego de firmar el consentimiento informado, se sometió a los sujetos a un proceso de intervención que tuvo dos sesiones de ambientación y una sesión de intervención directa separado entre sí.

Antes de comenzar con el proceso de intervención, se les midió a los sujetos composición corporal, bajo el método penta-compartimental (Ross, W. Crawford, S. Kerr, D. Ward, R. Bailey, D. & Mirwald, R.1988)

Proceso de ambientación

Para la ejecución de las sesiones de ambientaciones se solicitó a los profesores a cargo de las actividades curriculares de Psicomotricidad y Deportes Colectivos I: Básquetbol intervenir durante el calentamiento de sus clases.

Primera sesión de ambientación

Se les dio a conocer a los sujetos el objetivo del estudio, se les explicó en qué consiste la escala de RPE mostrando ambas escalas (EP-7 y 6-20), se

explica en qué consiste el EP e intensidad de ejercicio, haciéndoles saber que son términos relevantes del estudio del que forman parte, que deben conocer. Durante toda la ambientación se monitoreó FC. Se sometió a los sujetos a ejercicios físicos aeróbicos con intensidades incrementales. En primera instancia, fueron sometidos a estado de reposo, manteniéndolos acostados decúbito supino durante 5 minutos, finalizado este proceso se monitoreó FC y se explicó que el esfuerzo que perciben debiese ser 6 en escala de Borg, posteriormente se realizaron diversos ejercicios de intensidades incrementales, para vivenciar diversas percepciones de esfuerzo para un trabajo específico. La intensidad variaba cada un minuto, al término de cada estadio se le pregunta a los sujetos el esfuerzo percibido según la escala de Borg y escala EP-7 monitoreando FC.

Segunda sesión de ambientación

Se sometió a los sujetos a estado de reposo en posición decúbito supino durante 5 minutos monitoreando FC, posteriormente se les explicó que deben desarrollar distintos ejercicios aeróbicos con diversas intensidades con un minuto de duración, por lo que se les asignó un valor X de la escala de Borg. Una vez finalizado cada ejercicio se les monitoreaba FC, además de preguntar percepción de esfuerzo en escala EP-7.

Proceso de intervención directa

Aplicación del test incremental en cinta rodante. Se dividió la muestra en tres grupos de 6 integrantes cada uno. A cada grupo se les informó la fecha y lugar de aplicación del test vía email previa confirmación de la disponibilidad para asistir. Una vez obtenida la información, se citaron a los sujetos del mismo grupo en diversos horarios en un día único de la semana

La sesión de intervención se realizó en el laboratorio de kinesiología de la Universidad Andrés Bello (Concepción, Chile). Se realizó el test de esfuerzo máximo, sobre un tapiz rodante (VIASYS™ LE 250 CE, Alemania). Tras un calentamiento estandarizado de 5 minutos, los participantes comenzaron con una velocidad de carrera de 8 Km·h⁻¹ que incrementó en 1 Km·h⁻¹ cada minuto hasta llegar al agotamiento. Se empleó una pendiente fija del 3%. Como indicadores maximales se siguieron los criterios de Jones, N. Makrides, L. Hitchcock, C. Chypchar, T. McCartney, N. (1985) Durante el test, los sujetos permanecieron conectados a un analizador de gases con registro breath by breath (Jaeger®, Master Screen CPX, Alemania), calibrado antes de cada prueba conforme a las instrucciones del fabricante. Durante el test se monitoreó la frecuencia cardíaca (FC) a través de telemetría, latido a latido, mediante un cardiotacómetro (Polar®, Finlandia) adosado al ergoespirómetro, RPE de 6-20

y EP-7 de manera alternada 5 segundos antes del término de cada estadio, donde el sujeto indicaba con el dedo, su percepción de esfuerzo mediante las escalas frente a él. El test otorgó datos como: VO_{2max} volumen de dióxido de carbono espirado (VCO_2), ventilación (VE) y dióxido de carbono (CO_2).

Figura 2. Escala de percepción de esfuerzo de Borg (6-20)

6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

Figura 3. Escala de percepción de esfuerzo de 1-7 (EP-7)

1
1,5
2
2,5
3
3,5
4
4,5
5
5,5
6
6,5
7

Figura 4. Monitorización de RPE de 6-20 y 1-7 en test de esfuerzo máximo.

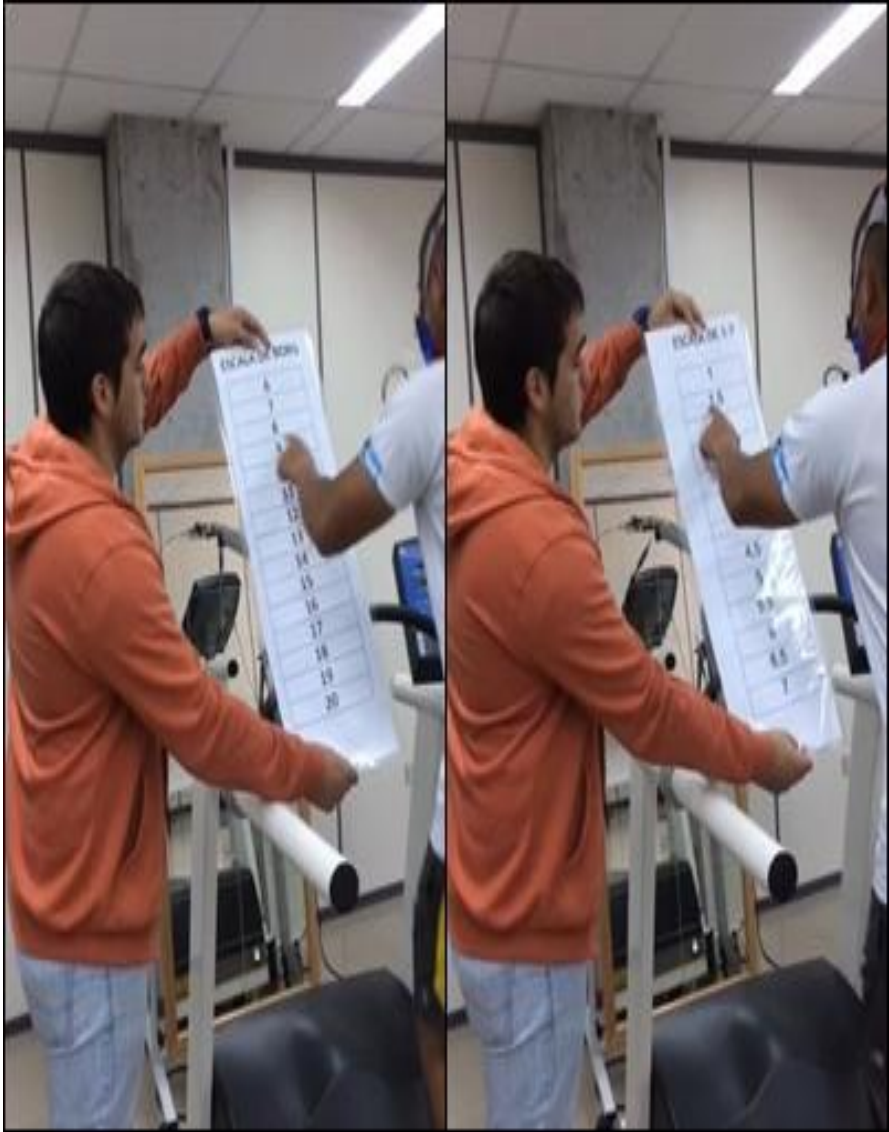


Figura 5. Aplicación test de esfuerzo máximo.



Tratamiento de datos

Para homologar la escala de 1 a 7 a la escala de Borg de 6-20, se utilizó la función lineal $Y = 3/5(X) + 1$, dónde X es el valor de Borg e Y el valor predicho para la nueva escala (ver figura 5)

Figura 5. Escala EP-7 homologada a la escala de Borg.

RPE (6-20)	$y=(3/7)*x-11/7$	EP-7	RPE para EP-7
6	1	1	6
7	1,4	1,5	7
8	1,9	2	8
9	2,3	2,5	9
10	2,7	3	11
11	3,1	3,5	12
12	3,6	4	13
13	4,0	4,5	14
14	4,4	5	15
15	4,9	5,5	17
16	5,3	6	18
17	5,7	6,5	19
18	6,1	7	20
19	6,6		
20	7,0		

RPE = Percepción subjetiva de esfuerzo; EP-7 =Escala de percepción de esfuerzo de 1-7

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Análisis estadístico

Los datos fueron expresados en media y desviación estándar. Para el análisis de la RPE y VO_{2max} a diferentes umbrales, se consideró la prueba de normalidad de la distribución de Shapiro Wilk. La homogeneidad de las varianzas de las medidas se examinó mediante la prueba de Levene. Las comparaciones múltiples consideraron la prueba no paramétrica de Friedman. La T3 de Dunet fue considerada para el análisis post hoc. El tamaño del efecto fue establecido para determinar la magnitud de las diferencias. Se consideró un nivel de significación de 0,05. Los cálculos fueron efectuados en los softwares estadísticos SPSS 21.0 y GPower3.1.

La correlación entre las variables se determinó por la RHO de Spearman. Se consideró a la magnitud de correlación escasa o nula: entre 0 y 0,25; débil: 0,26 y 0,50; moderada y fuerte entre 0,51 y 0,75 y fuerte a perfecta: entre 0,76 y 1.

Tabla 2. Comportamiento de las variables del rendimiento en función de la intensidad del esfuerzo de acuerdo a la intensidad

	EP-7	Media		DE	IC 95%		
V	1 - 2	2297,96	±	303,17	(2114,76	-	2481,17)
	2,5 - 3	2670,86	±	408,84	(2467,55	-	2874,17)
	3,5 - 4	3044,66	±	441,75	(2831,74	-	3257,57)
	4,5 - 5,5	3421,05	±	488,04	(3185,82	-	3656,28)
	6 - 7	3847,84	±	528,09	(3593,31	-	4102,37)
VO ₂ (ml·kg ⁻¹ min ⁻¹)	1 - 2	32,92	±	2,84	(31,20	-	34,64)
	2,5 - 3	38,01	±	4,66	(35,70	-	40,33)
	3,5 - 4	43,44	±	5,08	(41,00	-	45,89)
	4,5 - 5,5	48,88	±	6,02	(45,98	-	51,78)
	6 - 7	55,04	±	6,94	(51,69	-	58,39)
%VO _{2max} (ml·kg ⁻¹ min ⁻¹)	1 - 2	59,09	±	6,92	(54,91	-	63,26)
	2,5 - 3	66,77	±	8,70	(62,44	-	71,09)
	3,5 - 4	74,54	±	11,63	(68,93	-	80,15)
	4,5 - 5,5	85,92	±	6,91	(82,58	-	89,25)
	6 - 7	96,47	±	2,76	(95,14	-	97,80)
FC (lat·min ⁻¹)	1 - 2	114,62	±	17,88	(103,81	-	125,42)
	2,5 - 3	159,08	±	11,56	(153,34	-	164,83)
	3,5 - 4	172,97	±	11,96	(167,21	-	178,74)
	4,5 - 5,5	182,97	±	10,67	(177,83	-	188,11)
	6 - 7	193,74	±	10,56	(188,65	-	198,83)
% FC	1 - 2	58,16	±	8,07	(53,28	-	63,04)
	2,5 - 3	80,90	±	6,42	(77,71	-	84,10)
	3,5 - 4	87,67	±	5,69	(84,93	-	90,41)
	4,5 - 5,5	92,67	±	3,25	(91,10	-	94,24)
	6 - 7	98,10	±	1,96	(97,15	-	99,04)

Datos expresados como media ± desviación estándar (DE). EP-7= Esfuerzo percibido 7. IC= Intervalo de confianza. VO₂= Consumo de oxígeno. %VO_{2max}= Porcentaje de consumo máximo de oxígeno. FC= Frecuencia cardiaca. %FC= Porcentaje de la frecuencia cardiaca.

En la tabla 2, se muestran los valores promedios y desviaciones estándar e intervalos de confianza (IC) de los rendimientos alcanzados en el test máximo en los 5 rangos de intensidad definidos a la escala de PE-7, relacionados al VO_2 (en términos absolutos y relativos), & VO_{2max} , frecuencia cardiaca y $\%FC_{max}$.

En la tabla 3, se muestran las comparaciones múltiples de los rendimientos alcanzados en el test máximo en los 5 rangos de intensidad definidos a la escala de EP-7, relacionados al VO_2 (en términos absolutos y relativos), $\%VO_2$, FC y $\%FC_{max}$. Los resultados muestran que existen diferencias significativas entre rangos de intensidad ($p \leq 0,001$) y un tamaño del efectos grande ($TE \geq 0,8$).

Tabla 3. Comparaciones múltiples de los parámetros del rendimiento a diferentes rangos de Intensidad y su relación con la RPE

	(1-2)		(2,5-3)		(3,5-4)		(4,5-5,5)		(6-7)		Valor-p	TE
VO ₂ máx (ml·min ⁻¹)	2297,96 ^{c,d,e}	± 303,17	2670,86 ^{d,e}	± 408,84	3044,66 ^{a,e}	± 441,75	3421,05 ^{a,b,e}	± 488,04	3847,84 ^{a,b,c,d}	± 528,09	0,000	0,8
VO ₂ máx (ml·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	32,92 ^{d,c,e}	± 2,84	38,01 ^{c,d,e}	± 4,66	43,4 ^{a,b,d,e}	± 5,08	48,88 ^{a,b,c,e}	± 6,02	55,04 ^{a,b,c,d}	± 6,94	0,000	0,8
%VO ₂ máx (ml·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	59,09 ^{c,d,e}	± 6,92	66,77 ^{d,e}	± 8,70	74,54 ^{a,d,e}	± 11,63	85,92 ^{a,b,c,e}	± 6,91	96,47 ^{a,b,c,d}	± 2,76	0,000	0,9
FC (lat·min ⁻¹)	114,62 ^{b,c,d,e}	± 17,88	159,08 ^{a,c,d,e}	± 11,56	172,97 ^{a,b,e}	± 11,96	182,97 ^{a,b}	± 10,67	193,74 ^{a,b,c,d}	± 10,56	0,000	0,8
%FC	58,16 ^{b,c,d,e}	± 8,07	80,90 ^{a,c,d,e}	± 6,42	87,67 ^{a,b,d,e}	± 5,69	92,67 ^{a,b,c,e}	± 3,25	98,10 ^{a,b,c,d}	± 1,96	0,000	0,9

P= significación estadística para ANOVA de un factor; a,b,c,d = post hoc significativo para Bonferroni o T de Dunnet respectivamente. RPE = percepción subjetiva de esfuerzo; VO₂max = consumo máximo de oxígeno; %VO₂max. FC = Frecuencia cardíaca; %FC = porcentaje de la frecuencia cardíaca.

Tabla 4. Análisis correlacional entre la intensidad EP-7 y las variables del rendimiento (VO_2 , $\%VO_{2max}$, FC, $\%FC$).

		VO_{2max} ($ml \cdot min^{-1}$)	VO_{2max} ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$)	$\%VO_{2max}$ ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$)	FC ($lat \cdot min^{-1}$)	$\%FC$
Rho de Spearman	Coeficiente de correlación	0,781**	0,833**	0,885**	0,845**	0,893**
	Valor - p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

VO_{2max} = Consumo máximo de oxígeno; $\%VO_{2max}$ = Porcentaje del consumo máximo de oxígeno; FC = Frecuencia cardiaca; $\%FC$ = Porcentaje de la frecuencia cardiaca; EP-7 = Escala de esfuerzo percibido de 1-7; Valor - p = Significación estadística. **=Nivel de significancia.

En la tabla 4, se muestran los resultados del análisis correlacional entre el valor de la EP-7 y las variables de rendimiento. Se encontraron correlaciones, altas, casi perfectas ($r = 0,78$ a $0,89$) y significativas ($p \leq 0,001$) para todas las variables de rendimiento siendo levemente mayores cuando los resultados se expresaron como un porcentaje de la capacidad máxima.

En la tabla 5, se muestran los resultados del análisis correlacional entre el valor de la EP-7 y el valor de la escala de Borg de 6-20 para cada una de las variables de rendimiento. Se encontraron correlaciones, altas y perfectas ($r = 0,77$ a $0,98$) y significativas ($p \leq 0,001$).

Tabla 5. Análisis correlacional entre EP-7, RPE de 6-20 y parámetros de rendimiento.

	<i>r</i>	<i>Valor-p</i>
Borg (6-20)	0,979**	<0,001
FC (lat·min ⁻¹)	0,820**	<0,001
% FC	0,910**	<0,001
VO _{2max} (ml·min ⁻¹)	0,770**	<0,001
%VO _{2max} (ml·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	0,878**	<0,001
VO _{2max} (ml·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	0,833**	<0,001

EP-7= Escala de percepción de esfuerzo 1-7; RPE = Percepción subjetiva de esfuerzo; FC = Frecuencia cardiaca; %FC = Porcentaje de la frecuencia cardiaca; VO_{2max} = Consumo máximo de oxígeno; %VO_{2max} = Porcentaje del consumo máximo de oxígeno; *P* = significación estadística para ANOVA de un factor; *r* = coeficiente de correlación; **. La correlación (Rho de Spearman) es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN, CONCLUSIÓN Y SUGERENCIAS

Discusión

El propósito de este estudio fue diseñar una escala de percepción subjetiva de esfuerzo con valores entre 1 a 7 (EP-7) de 13 grados, que pudiese predecir la intensidad del ejercicio de predominio aeróbico y que considere la experiencia y la carga cultural de la población chilena en un grupo de jóvenes universitarios.

Al diseñar la escala EP-7, con 18 sujetos sanos universitarios, en base a un test incremental de VO_{2max} sobre cinta rodante, se obtuvo un coeficiente de correlación entre las variables de intensidad y RPE de %FC de $r= 0,89$, con FC ($lat \cdot min^{-1}$) $r= 0,84$, con % VO_{2max} $r= 0,88$, con VO_{2max} ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) $r= 0,83$, con VO_{2max} ($ml \cdot min^{-1}$) $r= 0,78$.

Cuando Borg (1982) diseñó la escala de RPE, con 11 sujetos sanos, en base a un test incremental de VO_{2max} sobre un cicloergómetro, obtuvo un coeficiente de correlación de FC y RPE entre $r= 0.80-0.90$.

Borg en el año 1973 (Borg, 1998), para determinar la validez y fiabilidad de la escala 6-20, con 132 militares suecos hombres de 18 y 19 años edad, realizó dos diferentes protocolos de ejercicios sobre cicloergómetro. Para

relacionar los resultados se utilizaron 4 diferentes escalas: la escala de Borg 6-20 (a), una escala horizontal de 11 cm con descriptores verbales progresivos de izquierda a derecha (desde “sin esfuerzo en absoluto” a “esfuerzo máximo”) (b), la antigua escala de 21 grados de Borg (c), y una escala graduada de 9 categorías diseñada en Pittsburgh por Noble, Robertson, y McBurney (d). La muestra se dividió en dos grupos. El primer grupo utilizó los métodos a y b, mientras que el segundo grupo los métodos c y d. La correlación entre la escala horizontal de 11 cm y la escala de Borg 6-20 fue de $r= 0,93$, y entre la antigua escala de 21 grados y la escala de 9 grados fue de $r= 0,92$.

En relación a este estudio, los resultados obtenidos, son similares a los obtenidos por Borg, siendo la $r= 0.97$ entre la EP-7 y RPE 6-20

Robertson (2008) en una población de niños y niñas de 14 años de edad, desarrolló un modelo estadístico para estimar el valor de 1 Rm usando valores sub máximos de la RPE como variable predictora en la realización del ejercicio curl de bíceps y la extensión de rodilla. Los resultados obtenidos al validar la correlación entre la pictografía (OMNI-RES) y RPE, obtuvo un rango entre $r= 0,87 - 0,89$. En relación con este estudio, los datos obtenidos presentan una correlación fuerte a perfecta.

Bautista (2013), validó la escala de percepción de velocidad del ejercicio de fuerza con una muestra de 21 varones físicamente activos en el cual obtuvo una correlación dentro de un rango $r= 0,88 - 0,96$, que se relacionan a los resultados obtenidos en esta investigación.

Conclusión

En relación a los resultados obtenidos podemos determinar que la EP-7 es un predictor de la intensidad del ejercicio de predominio aeróbico en los estudiantes universitarios. Lo que podría favorecer su uso a la hora de predecir y controlar la intensidad del ejercicio físico en la población de estudio.

Sugerencias

Se recomienda para futuras investigaciones, validar la escala en distintas poblaciones, niveles de condición física, en diferentes grupos etarios y sexo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Assis Manoel, F., P Melo, B., Cruz, R., ARS Villela, C., L Alves, D., da Silva, S. F., & de Oliveira, F. (2016). La Utilización del Esfuerzo Percibido es Válida para la Determinación del Estrés de Entrenamiento en Atletas Jóvenes. *PubliCE Premium*.

Backhouse, S. H., Biddle, S. J. H., Bishop, N. C., & Williams, C. (2011). Caffeine ingestion, affect and perceived exertion during prolonged cycling. *Appetite*, 57(1), 247–252. <http://doi.org/10.1016/j.appet.2011.05.304>

Borg, G (1990). Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 16 Suppl 1, 55-58.

Borg, G. (1973). *A note on a category scale with "ratio properties" for estimating perceived exertion*. University of Stockholm, Institute of Applied Psychology.

Borg, G. A. (1962). *Physical performance and perceived exertion* (pp. 1-63). Lund: Gleerup.

BORG, G. A. V. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. <http://doi.org/10.1249/00005768-198205000-00012>

Borg, G., & Dahlström, H. (1960). *The perception of muscular work*. Publications of the Umea Research Library.

Borg, G., & Linderholm, H. (1970). Exercise performance and perceived exertion in patients with coronary insufficiency, arterial hypertension and vasoregulatory asthenia. *Acta medica Scandinavica*, 187 (1-2), 17-26.

Borg, G., Lindblad, I., & Holmgren, A. (1981). Quantitative evaluation of chest pain. *Journal of Internal Medicine*, 209(S644), 43-45.

Borg, G. (1998). Borg's perceived exertion and pain scales. *Human kinetics. ISO 690*.

Buckley, J. P., & Borg, G. A. V (2011). Borg's scales in strength training; from theory to practice in Young and older adults. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*. 36(5), 682-692

Burkhalter, N. (1996). Evaluación de la escala Borg de esfuerzo percibido aplicada a la rehabilitación cardiaca. *Rev Lat Am Enfermagem*, 4(3), 65-73.

Chen, M. J., Fan, X., & Moe, S. T. (2002). Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: a meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20(11), 873-899

Chicharro, J. L., & Vaquero, A. F. (2006). *Fisiología del ejercicio*. Ed. Médica Panamericana.

David, G. B., Andrade, L. S., Schaun, G. Z., & Alberton, C. L. (2017). Hr, Vo2 And Rpe Relationships In An Aquatic Incremental Maximum Test Performed By Young Women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*.

Eston, Roger. (2012). Use of ratings of perceived exertion in sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7(2), 175-182.

Fabre, N., Mourot, L., Zerbini, L., Pellegrini, B., Bortolan, L., & Schena, F. (2012) A novel A proach for Lactate Threshold Assessment Base don RPE. *International Journal of Sports Physiology and Performance*.

Faulkner, J., Parfitt, G., Eston, R. (2008). The rating of perceived exertion during competitive running scales with time. *Psychophysiology*, 45(6), 977-985.

gometer test. *Am Rev Respir Dis* 1985 May;131(5):700-708.

Hutchinson, J. C., & Tenenbaum, G. (2007). Attention focus during physical effort: The mediating role of task intensity. *Psychology of Sport and Exercise*, 8(2), 233-245.

Jones NL, Makrides L, Hitchcock C, Chypchar T, McCartney N. Normal standards for an incremental progressive cycle er-

- Lagally, K. M., & Robertson, R. J. (2006). Construct validity of the omni resistance exercise scale. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(2), 252-256.
- Marins, J. C. B., Marins, N. M. O., & Fernández, M. D. (2010). Aplicaciones de la frecuencia cardiaca máxima en la evaluación y prescripción de ejercicio. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 45(168), 251-258.
- Masumoto, K., Nishizaki, Y., & Hamada, A. (2013). Effect of stride frequency on metabolic costs and rating of perceived exertion during walking in water. *Gait & Posture*, 38(2), 335–339. <http://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.12.010>
- Matveev, L. (1985). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. Moscú: Raduga.
- Naclerio Ayllón, F. (2011). *Entrenamiento Deportivo Fundamentos y Aplicaciones en diferentes deportes*. Editorial Médica Panamericana.
- Robertson, R. J., Goss, F. L., & Metz, K. F. (1998). Perception of physical exertion during dynamic exercise: a tribute to Professor Gunnar A. V. Borg. *Perceptual and motor skills*, 86(1), 191.
- Robertson, R. J., & Noble, B. J. (1997). Perception of physical exertion: methods, mediators, and applications. *Exercise & Sport Sciences Reviews*, 25, 407-452.

- Rodríguez-Núñez, I., & Manterola, C. (2016). Validación inicial de la escala de medición de esfuerzo percibido infantil (EPIInfant) en niños chilenos. *Biomédica*, 36(1).
- Ross, W. D., Crawford, S. M., Kerr, D. A., Ward, R., Bailey, D. A., & Mirwald, R. M. (1988). Relationship of the body mass index with skinfolds, girths, and bone breadths in Canadian men and women aged 20–70 years. *American Journal of Physical Anthropology*, 77(2), 169-173.
- Scherr, J., Wolfarth, B., Christle, J. W., Pressler, A., Wagenpfeil, S., & Halle, M. (2013). Associations between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity. *European Journal of Applied Physiology*, 113(1), 147–155. <http://doi.org/10.1007/s00421-012-2421-x>
- Sun, X. G., Hansen, J. E., Garatachea, N., Storer, T. W., & Wasserman, K. (2002). Ventilatory efficiency during exercise in healthy subjects. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 166(11), 1443-1448.
- Tolosa, S. M., & Gómez-Conesa, A. (2007). El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 10(1), 48-52.
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Barcelona: Paidotribo.

Williams, J. G., Eston, R., & Furlong, B. (1994). CERT: a perceived exertion scale for young children. *Perceptual and Motor Skills*, 79(3_suppl), 1451-1458.

Zhelyazkov, T. (2001). *Bases del entrenamiento deportivo* (Paidotribo). Barcelona.

Retrieved from

<https://books.google.cl/books?id=udbVOEKiwAIC&pg=PA151&dq=cualidades+motrices&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiylnvaUydjNAhVCiJAKHbnJBUCQ6AEIITAB#v=onepage&q=cualidades motrices&f=false>

Zintl, F. (1991). Entrenamiento de la resistencia. *Barcelona: Martínez Roca*, 225.

ANEXOS

Anexo 1. Portada cuestionario

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN
PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN FÍSICA**



**DISEÑO Y APLICACIÓN DE ESCALA DE PERCEPCIÓN SUBJETIVA DE ESFUERZO DE 1
A 7 (13 GRADOS)**

**Seminario de Investigación para optar al grado académico de Licenciado en
Educación**

Cuestionario Internacional de Actividad física – IPAQ.

Versión corta.

Profesor Guía:

Dra. PAOLA ANDREA BARBOZA GONZÁLEZ

Estudiantes:

**JONATHAN RICARDO CONEJEROS ACUÑA.
JOAQUÍN ZENÓN NARANJO CISTERNA.
MAURICIO ELIAS LEANDRO QUIDEL CATRILELBÚN.
EDGARD FELIPE SUAZO MUÑOZ.**

**Concepción, 2016
Chile**

Anexo 2. Cuestionario de actividad física

CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ)

Nos interesa conocer el tipo de actividad física que usted realiza en su vida cotidiana. Las preguntas se referirán al tiempo que destinó a estar activo/a en los últimos 7 días. Le informamos que este cuestionario es totalmente anónimo.

1.- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos realizo actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, ejercicios hacer aeróbicos o andar rápido en bicicleta?			
Días por semana (indique el número)			
Ninguna actividad física intensa (pase a la pregunta 3)			
2.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días?			
Indique cuántas horas por día			
Indique cuántos minutos por día			
No sabe/no está seguro		<input type="checkbox"/>	
3- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días hizo actividades físicas moderadas tales como transportar pesos livianos, o andar en bicicleta a velocidad regular? No incluya caminar			
Días por semana (indicar el número)			
Ninguna actividad física moderada (pase a la pregunta 5)		<input type="checkbox"/>	
4.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días?			
Indique cuántas horas por día			
Indique cuántos minutos por día			
No sabe/no está seguro		<input type="checkbox"/>	
5.- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días caminó por lo menos 10 minutos seguidos?			
Días por semana (indique el número)			

Ninguna caminata (pase a la pregunta 7)			
6.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?			
Indique cuántas horas por día			
Indique cuántos minutos por día			
No sabe/no está seguro		<input type="checkbox"/>	
7.- Durante los últimos 7 días, ¿cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil?			
Indique cuántas horas por día			
Indique cuántos minutos por día			
No sabe/no está seguro		<input type="checkbox"/>	
RESULTADO: NIVEL DE ACTIVIDAD (señale el que proceda)			
NIVEL ALTO		<input type="checkbox"/>	
NIVEL MODERADO		<input type="checkbox"/>	
NIVEL BAJO O INACTIVO		<input type="checkbox"/>	

Para finalizar, le vamos a pedir que registre algunos datos de interés estadístico

Hombre Mujer

EMPRESA/INSTITUCIÓN: _____

CENTRO DE TRABAJO: _____

POBLACIÓN: _____

Sexo: _____

Edad: _____

PROFESIÓN: _____

CATEGORÍA PROFESIONAL: _____

DEPARTAMENTO EN EL QUE TRABAJA: _____

Los resultados se tratarán de forma global y se mantendrá el anonimato en las publicaciones que puedan derivarse de este cuestionario.

La transmisión de datos se hará con las medidas de seguridad adecuadas en cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal y el Real Decreto 994/99.

VALOR DEL TEST

1. Caminatas: 3'3 MET x minutos de caminata x días por semana (Ej. 3'3 x 30 minutos x 5 días = 495 MET).

2. Actividad física moderada: 4 MET X minutos x días por semana.

3. Actividad Física Vigorosa: 8 MET x minutos x días por semana.

A continuación sume los tres valores obtenidos:

Total = caminata + actividad física moderada + actividad física vigorosa

CRITERIOS DE CLASIFICACION:

Actividad Física Moderada:

1. 3 o más días de actividad física vigorosa por lo menos 20 minutos por día.
2. 5 o más días de actividad física moderada y/o caminata al menos 30 minutos por día.
3. 5 o más días de cualquiera de las combinaciones de caminata, actividad física moderada o vigorosa logrando como mínimo un total de 600 MET*.

Actividad Física Vigorosa:

1. Actividad Física Vigorosa por lo menos 3 días por semana logrando un total de al menos 1500 MET*.
2. 7 días de cualquier combinación de caminata, con actividad física moderada y/o actividad física vigorosa, logrando un total de al menos 3000 MET*.

* **Unidad de medida del test.**

Anexo 3. Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre Del Estudio: DISEÑO Y APLICACIÓN DE ESCALA DE PERCEPCIÓN SUBJETIVA DE ESFUERZO DE 1 A 7(13 GRADOS)

Profesor guía: Paola Andrea Barbosa Gonzales

Investigador primario: Jonathan Ricardo Conejeros Acuña

Joaquín Zenón Naranjo Cisterna

Mauricio Elías Leandro Quidel Catrilebún

Edgard Felipe Suazo Muñoz

Se le invita a participar a un estudio de investigación de tesis de grado, para obtención del grado de Licenciado en Educación. Este consentimiento le entregará la información necesaria que le ayudará a decidir si usted desea participar o no en esta investigación, por lo que, tome su tiempo en leer este documento atentamente y formule a los investigadores cualquier pregunta que pueda tener.

El objetivo general de este estudio es: Diseñar y aplicar una escala de percepción subjetiva de esfuerzo de 1 a 7 de 13 grados, asociada al sistema de calificación chilena.

La investigación constará de dos sesiones de ambientación sobre escalas de percepción de esfuerzo y ejercicio aeróbico y una sesión de medición de consumo máximo de oxígeno Además de que se solicitará responder un cuestionario para identificar su nivel de condición física. Todas estas actividades se llevarán a cabo en el gimnasio de la Universidad Católica de la Santísima Concepción y en el laboratorio de ciencias de la Universidad Andrés Bello

En todos los procedimientos descritos anteriormente el paciente no presentará riesgos ni consecuencias para su salud física, en caso de presentar alguna complicación se pueden retirar del estudio.

Previo a la evaluación usted debe considerar la siguiente instrucción:

- Debe venir preparado para poder realizar ejercicio físico

Todos los datos personales son confidenciales y los datos obtenidos serán utilizados exclusivamente para fines científicos. Su participación es completamente voluntaria, si no desea

participar del presente proyecto de investigación, su negativa no traerá ninguna consecuencia para usted. De la misma manera si lo estima conveniente usted puede dejar de participar en el estudio en cualquier momento de éste.

Si durante el proceso de evaluación se ve impedido continuar por problemas físicos, de salud o personales será reagendado para una nueva evaluación, dentro de los plazos establecidos para esta investigación que a usted le acomoden.

Al firmar la última página Certifico que:

- He recibido en forma clara la información con respecto de cómo serán ocupados los datos que contiene este consentimiento.
- Me han dado la oportunidad de realizar preguntas sobre el estudio en cuestión.
- Las respuestas recibidas han sido satisfactorias.
- He recibido suficiente información en relación con el estudio.
- He tenido la oportunidad de conversar con el grupo de investigadores
- Entiendo que mi participación es voluntaria.
- Entiendo que puedo abandonar el estudio:
 - Cuando lo desee.
 - Sin tener que realizar trámites previos.

La información personal que pueda identificarlo no será compartida con personas ajenas al estudio.

Recibo una copia firmada y fechada de este formulario de consentimiento informado.

Nombre del voluntario _____ Firma _____ Fecha _____

Nombre del Investigador _____ Firma _____ Fecha _____

Anexo 4. Evaluación Preparticipativa

ANAMNESIS

Nombre completo:

Fecha de nacimiento:

Edad:

Año de ingreso:

Correo:

Celular:

EVALUACIÓN PRE PARTICIPATIVA

Historia personal

¿Presenta molestia o dolor torácico con ejercicio?

si	no
----	----

¿Presenta síncope sin causa conocida (No atribuible a causa vasovagal o neurocardiogénica)?

si	no
----	----

¿Presenta disnea o fatiga excesiva asociado con el ejercicio?

si	no
----	----

¿Presenta detección de un soplo cardíaco?

si	no
----	----

¿Presenta hipertensión arterial?

si	no
----	----

Historia familiar

Muerte inexplicada antes de los 50 años de algún familiar

si	no
----	----

Discapacidad por causa cardíaca en familiar cercano menor de 50 años

si	no
----	----

Antecedentes de patología cardíaca conocida: Miocardiopatía, hipertrófica o dilatada, Síndrome QT largo, arritmias importantes, síndrome Marfán.

si	no
----	----

¿Presenta alguna lesión articular?

si	no
----	----

¿Presenta alguna lesión muscular?

si	no
----	----

¿Presenta alguna otra lesión corporal, que le impida realizar ejercicio?

si	no
----	----

Anexo 5. Escala de Borg

Escala de Borg

6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

Anexo 6. Escala de 1 a 7

Escala de 1 a 7

1
1,5
2
2,5
3
3,5
4
4,5
5
5,5
6
6,5
7



UNIVERSIDAD CATOLICA
DE LA SANTISIMA CONCEPCION
FACULTAD DE EDUCACION

PAUTA PARA EVALUAR SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

NOMBRE DEL EVALUADOR	Jesualdo Cuevas Aburto
TÍTULO DEL SEMINARIO EVALUADO:	Creación de una escala de percepción subjetiva de esfuerzo de 1 - 7 grados para el control de la intensidad del ejercicio de predominio aeróbico en jóvenes estudiantes universitarios.
ESTUDIANTE (S) AUTOR (ES) DEL SEMINARIO	Jonathan Ricardo Conejeros Acuña Joaquín Zenón Naranjo Cisterna Mauricio Elías Leandro Quidel Catrilebun Edgard Felipe Suazo Muñoz
CARRERA	Pedagogía en Educación Física
PROFESOR GUÍA	Dra. Paola Andrea Barboza González

Nota: Evalúe de 1.0 a 7.0 cada uno de los indicadores que se presentan esta pauta.

A. De La Formulación Del Problema (25%)

INDICADORES	Nota
1. Construcción del objeto de estudio a partir de la presentación de antecedentes empíricos, contextuales y teóricos.	7,0
2. Supuestos o hipótesis de trabajo en correspondencia con el objeto de estudio.	7,0
3. Objetivos formulados con claridad y coherentes con el problema y el objeto de estudio.	7,0
4. Relevancia del problema de investigación en el contexto de las disciplinas pedagógicas.	7,0
5. Adecuada identificación y/o definición operacional de variables y/o categorías de análisis.	6,5
6. Fundamentación y justificación del problema basado en antecedentes bibliográficos y de trabajos de investigación relevantes en el campo de estudio.	7,0
Promedio	6,92

B. DEL MARCO TEÓRICO REFERENCIAL (20%)

INDICADORES	Nota
1. Pertinencia y relevancia de la bibliografía (si corresponde a las disciplinas pedagógicas, actualizadas).	7,0
2. Uso del lenguaje técnico coherente con la temática estudiada.	6,8
3. Calidad y precisión del marco teórico/ Conceptual.	6,8
Promedio	6,86

C. Del Diseño Metodológico Del Problema (20%)

INDICADORES	Nota
1. Precisión del enfoque o modelo de investigación.	7,0
2. Presentación del método de investigación y su diseño.	7,0
3. Coherencia entre el enfoque investigativo, las fuentes de recogida de datos y el problema estudiado.	7,0
4. Precisión en la descripción de la población objetivo o de los participantes, su rol y función que cumplen en la investigación.	7,0
5. Precisión de las estrategias y técnicas de recogida de datos.	7,0
6. Descripción del procedimiento investigativo y/o escenarios donde se realiza la investigación.	7,0
7. Control de validez y confiabilidad y/o de credibilidad y consistencia interna de la información.	7,0
8. Consistencia entre unidad de análisis, fuentes y técnicas de análisis de la información.	7,0
Promedio	7,0

D. DEL CONTENIDO TEMÁTICO Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN (25%)

INDICADORES	Nota
1. Procesamiento, análisis e interpretación pertinentes de los resultados o hallazgos de investigación.	7,0
2. Presentación de los hallazgos o resultados de forma clara y sintética.	6,5
3. Discusión de los resultados de la investigación.	6,5
4. Conclusiones sustentadas en los resultados o hallazgos.	7,0
5. Explicitación de las proyecciones y de las limitaciones del estudio.	N/A
6. Congruencia entre conclusiones, discusión y sugerencias que se realiza a partir de los resultados o hallazgos de la investigación.	6,5
Promedio	6,70

E. DE LOS ASPECTOS FORMALES (10%)

INDICADORES	Nota
1. Títulos pertinentes y sintéticos.	6,5
2. Estructura organizada de los contenidos atendiendo al enfoque y método investigativo.	7,0
3. Correcto uso de ortografía.	6,5
4. Coherencia en la redacción.	6,5
5. Sistematización en la formulación de citas y referencias bibliográficas.	7,0
6. Uso del sistema de citas bibliográficas, de acuerdo a normas APA.	7,0
Promedio	6,50

2. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN

Aspectos	Ponderación	Nota	Puntaje porcentual
A. De la Formulación del problema	25%	6,80	1,70
B. Del Marco Teórico referencial	20%	6,50	1,30
C. Del Diseño Metodológico de la investigación	20%	7,0	1,40
D. Del Contenido Temático y los Resultados	25%	6,70	1,67
E. De los aspectos formales	10%	6,50	0,65
Nota promedio final			6,72

3. OBSERVACIONES O COMENTARIO DE SÍNTESIS.

Resume su opinión global en un comentario, que a su juicio, revele los aspectos más sobresalientes, tanto en lo referido a las fortalezas, como a las debilidades de este Seminario de Investigación, o indique las modificaciones que a su juicio deben realizarse a este trabajo para proceder a su calificación final.

El seminario da cuenta de un proceso de investigación riguroso, se destaca el uso de equipamiento de alto nivel tecnológico y presión lo que hace de los resultados un importante insumo para la aplicación relevante para el ejercicio como Profesor de Educación Física. El desarrollo de una escala de RPE ajustada a la población chilena puede ser de gran valor científico para las ciencias aplicadas.

El marco teórico aborda sintéticamente la evidencia y los alcances del estudio.

Se propone como mejora profundizar el proceso de discusión de los resultados, pero este profesor entiende que este tipo de estudios formalmente no requeriría de este apartado.

Aprobada en Consejo de Facultad / abril de 2011

.....
FIRMA PROFESOR EVALUADOR

Fecha: 21-09-2017



UNIVERSIDAD CATOLICA
DE LA SANTISIMA CONCEPCION
FACULTAD DE EDUCACION

PAUTA PARA EVALUAR SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

NOMBRE DEL EVALUADOR	David Ulloa Díaz
TÍTULO DEL SEMINARIO EVALUADO:	Creación de una escala de percepción subjetiva de esfuerzo de 1 – 7 grados para el control de la intensidad del ejercicio de predominio aeróbico en jóvenes estudiantes universitarios.
ESTUDIANTE (S) AUTOR (ES) DEL SEMINARIO	Jonathan Ricardo Conejeros Acuña Joaquín Zenón Naranjo Cisterna Mauricio Elías Leandro Quidel Catrilebun Edgard Felipe Suazo Muñoz
CARRERA	Pedagogía en Educación Física
PROFESOR GUÍA	Dra. Paola Andrea Barboza González

Nota: Evalúe de 1.0 a 7.0 cada uno de los indicadores que se presentan esta pauta.

A. De La Formulación Del Problema (25%)

INDICADORES	Nota
1. Construcción del objeto de estudio a partir de la presentación de antecedentes empíricos, contextuales y teóricos.	6,5
2. Supuestos o hipótesis de trabajo en correspondencia con el objeto de estudio.	7,0
3. Objetivos formulados con claridad y coherentes con el problema y el objeto de estudio.	7,0
4. Relevancia del problema de investigación en el contexto de las disciplinas pedagógicas.	6,5
5. Adecuada identificación y/o definición operacional de variables y/o categorías de análisis.	7,0
6. Fundamentación y justificación del problema basado en antecedentes bibliográficos y de trabajos de investigación relevantes en el campo de estudio.	7,0
Promedio	6,83

B. DEL MARCO TEÓRICO REFERENCIAL (20%)

INDICADORES	Nota
1. Pertinencia y relevancia de la bibliografía (si corresponde a las disciplinas pedagógicas, actualizadas).	6,5
2. Uso del lenguaje técnico coherente con la temática estudiada.	6,5
3. Calidad y precisión del marco teórico/ Conceptual.	6,5
Promedio	6,50

C. Del Diseño Metodológico Del Problema (20%)

INDICADORES	Nota
1. Precisión del enfoque o modelo de investigación.	7,0
2. Presentación del método de investigación y su diseño.	7,0
3. Coherencia entre el enfoque investigativo, las fuentes de recogida de datos y el problema estudiado.	7,0
4. Precisión en la descripción de la población objetivo o de los participantes, su rol y función que cumplen en la investigación.	7,0
5. Precisión de las estrategias y técnicas de recogida de datos.	7,0
6. Descripción del procedimiento investigativo y/o escenarios donde se realiza la investigación.	7,0
7. Control de validez y confiabilidad y/o de credibilidad y consistencia interna de la información.	7,0
8. Consistencia entre unidad de análisis, fuentes y técnicas de análisis de la información.	7,0
Promedio	7,0

D. DEL CONTENIDO TEMÁTICO Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN (25%)

INDICADORES	Nota
1. Procesamiento, análisis e interpretación pertinentes de los resultados o hallazgos de investigación.	7,0
2. Presentación de los hallazgos o resultados de forma clara y sintética.	7,0
3. Discusión de los resultados de la investigación.	7,0
4. Conclusiones sustentadas en los resultados o hallazgos.	7,0
5. Explicitación de las proyecciones y de las limitaciones del estudio.	N/A
6. Congruencia entre conclusiones, discusión y sugerencias que se realiza a partir de los resultados o hallazgos de la investigación.	6,8
Promedio	6,96

E. DE LOS ASPECTOS FORMALES (10%)

INDICADORES	Nota
1. Títulos pertinentes y sintéticos.	7,0
2. Estructura organizada de los contenidos atendiendo al enfoque y método investigativo.	7,0
3. Correcto uso de ortografía.	6,5
4. Coherencia en la redacción.	6,5
5. Sistematización en la formulación de citas y referencias bibliográficas.	7,0
6. Uso del sistema de citas bibliográficas, de acuerdo a normas APA.	7,0
Promedio	6,83

2. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN

Aspectos	Ponderación	Nota	Puntaje porcentual
A. De la Formulación del problema	25%	6,92	1,73
B. Del Marco Teórico referencial	20%	6,86	1,37
C. Del Diseño Metodológico de la Investigación	20%	7,0	1,40
D. Del Contenido Temático y los Resultados	25%	6,96	1,74
E. De los aspectos formales	10%	6,83	0,68
Nota promedio final			6,92

3. OBSERVACIONES O COMENTARIO DE SÍNTESIS.

Resume su opinión global en un comentario, que a su juicio, revele los aspectos más sobresalientes, tanto en lo referido a las fortalezas, como a las debilidades de este Seminario de Investigación, o indique las modificaciones que a su juicio deben realizarse a este trabajo para proceder a su calificación final.

El seminario de grado aborda una temática relevante para el ejercicio de la profesión del Profesor de Educación Física, puesto pretende desarrollar una herramienta que favorecerá el control de la intensidad del ejercicio aeróbico sin requerir de mayores recursos económicos o implementaciones electrónicas, de una manera simple, sencilla y al alcance de todos quienes tengan un conocimiento básico de percepción subjetiva, misma que puede ser educada en la población.

El constructo teórico es sólido y actualizado, el proceso investigativo, recolección de datos, interpretación y análisis es riguroso y contextualizado, lo que favorece su comprensión y facilita su análisis.

Dentro de las mejoras sugeridas, esta el profundizar con el concepto de "Carga cultural" el cual se menciona en el objetivo de investigación o simplificar en "Cultura evaluativa", además de, considerar algunos ajustes a la narración de algunos párrafos del texto (marcados en el documento adjunto) y revisar la ortografía de palabras y siglas que se utilizan regularmente.

Aprobada en Consejo de Facultad / abril de 2011


FIRMA PROFESOR EVALUADOR

Fecha: 01-09-2017