

Universidad FASTA

Facultad de Ciencias de la Educación

Licenciatura en Educación Física

Escalas de esfuerzo percibido y su uso en Educación Física

Monografía

Hernán Ricardo Paganini

Trabajo Final de Graduación para acceder al título de Licenciado en Educación Física

Mar del Plata, Noviembre 2020

Repositorio Digital de la UFASTA

AUTORIZACION DEL AUTOR

En calidad de TITULAR de los derechos de autor de la obra que se detalla a continuación, y sin infringir según mi conocimiento derechos de terceros, por la presente informo a la Universidad FASTA mi decisión de concederle en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado la autorización para:

- Publicar el texto del trabajo más abajo indicado, exclusivamente en medio digital, en el sitio web de la Facultad y/o Universidad, por Internet, a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.
- Permitir a la Biblioteca que, sin producir cambios en el contenido, establezca los formatos de publicación en la web para su más adecuada visualización y la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarias para la seguridad, res- guardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

1. Autor. Apellido y Nombre: Paganini, Hernán Ricardo

Título obtenido: Licenciado en Educación Física

2. Identificación de la Obra

Trabajo Final de Graduación

3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN bajo la licencia Creative Commons

Este obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimien- to-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)

Agradecimientos

Al Lic. Alejandro De Brandi por su colaboración y motivación y al Dr. Nahuel Luengo por sus sugerencias y acompañamiento, en el desarrollo de esta monografía.

A los profesores de la Licenciatura en Educación Física de la Universidad FASTA por contribuir en mi formación profesional.

A los directivos de mi institución, quienes me brindaron su apoyo durante toda la carrera, a mis colegas por ser una fuente de inspiración constante y especialmente a mis alumnos, por ser ellos quienes me enseñan todos los días.

Dedicatoria

A mi mujer y a mis hijos, por estar siempre.

Resumen

Las escalas de esfuerzo percibido, conocidas comúnmente como “Escalas de Borg”, son instrumentos que, a partir de la percepción subjetiva del esfuerzo, se utilizan para estimar y/o autorregular la intensidad de los esfuerzos físicos.

Diversas escalas a lo largo de los años, han sido estudiadas y posteriormente validadas para ser aplicadas en distintos grupos etarios. Para la población infantil, han ofrecido una correlación mayor con variables fisiológicas como el consumo máximo de oxígeno y la frecuencia cardíaca, aquellas escalas diseñadas específicamente para niños y jóvenes, en contraposición a escalas diseñadas originalmente para adultos. En este sentido las escalas OMNI-RES, OMNI-STEP, EPInfant y EPInfant modificada, resultan ser herramientas útiles y sencillas para aplicarse en las clases de educación física, ya sean en modalidad presencial o en modalidad no presencial, para de esta manera tener un mejor control sobre la carga de trabajo físico, con alumnos a partir de los 8 años de edad.

Palabras clave: escalas de esfuerzo percibido, escala de borg, percepción del esfuerzo, escalas de esfuerzo en niños

Abstract

The perceived exertion scales, commonly known as “Borg Scales”, are instruments that, based on the subjective perception of exertion, are used to estimate and / or self-regulate the intensity of physical exertion.

Various scales over the years have been studied and subsequently validated to be applied in different age groups. For the child population, those scales designed specifically for children and young people have offered a greater correlation with physiological variables such as maximum oxygen consumption and heart rate, as opposed to scales originally designed for adults. In this sense, the OMNI-RES, OMNI-STEP, EPInfant and modified EPInfant scales turn out to be useful and simple tools to be applied in physical education classes, whether in face-to-face or non-face-to-face modality, in order to have a better control over the physical workload, with students from 8 years of age.

Key words: scales of perceived exertion, borg scale, perception of exertion, scales of effort in children

Índice de Contenido

Introducción	7
Capítulo 1. Escalas de esfuerzo percibido	8
Origen de las escalas de esfuerzo percibido	9
Percepción subjetiva del esfuerzo	10
Validez de las escalas de esfuerzo percibido	11
Validez en adultos	12
Validez en niños	13
Capítulo 2. Tipos de escalas	17
Escalas de Borg.....	17
Escalas OMNI	19
Escala Ep Infant.....	23
Capítulo 3. Escalas de esfuerzo percibido en Educación Física	25
Los componentes de la carga.....	25
La intensidad como componente de la carga	26
Indicadores internos y externos para regular la intensidad de los esfuerzos.....	27
Escalas de percepción del esfuerzo y su uso en Educación Física.....	27
Escalas OMNI y EpInfant en Educación Física.....	29
El control de la carga en las clases de educación física no presenciales	30
Capítulo 4. Conclusión	33
Bibliografía.....	34

Introducción

La utilización de las escalas de esfuerzo percibido (EEP) es un método para estimar la intensidad de los esfuerzos físicos, en distintos grupos etarios. El indicador que se utiliza es la percepción subjetiva del esfuerzo, la cual puede definirse como **“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”**. (García-Orea, 2013)

Propuesta por Gunnar Borg, la misma fue creada inicialmente para su uso en adultos con el objetivo de cuantificar de forma práctica y de fácil aplicación, el estrés fisiológico, causado por el ejercicio físico. (Rodríguez-Núñez, et al., 2015)

En las sesiones de educación física escolar con niños, quienes “no tienen la suficiente madurez cognitiva para entender los descriptores numéricos de estrés fisiológico para adultos, son necesarias escalas especialmente diseñadas para la población infantil” (Rodríguez-Núñez et al., 2015, p.2).

El objetivo de este trabajo, es realizar una revisión sobre los principales modelos de EEP para poder determinar cuál o cuáles resultan recomendables para utilizar en una sesión de Educación Física con niños, ya que es un método de fácil aplicación y de alta correlación con variables fisiológicas de estimación de la intensidad del esfuerzo físico como la frecuencia cardíaca y el consumo máximo de oxígeno, por lo que considero que es una herramienta de gran utilidad para profesores y/o licenciados de educación física.

Capítulo 1. Escalas de esfuerzo percibido

Las escalas de esfuerzo percibido, también conocidas como escalas subjetivas de esfuerzo, escalas de esfuerzo y escalas de Borg, son una herramienta práctica y de fácil aplicación, para estimar la intensidad de la carga o estímulo aplicado.

Están compuestas por una sucesión ordenada de valores, de forma tal que cada uno de ellos se corresponde con el grado de fatiga, que la persona evaluada percibe en un momento dado.

Como se puede observar en la tabla 1, en la escala de percepción del esfuerzo 6-20, los valores están ordenados de forma creciente, partiendo desde el 6 en donde el carácter del esfuerzo es considerado como “Muy, muy ligero” hasta el número 20, en donde es considerado como “Muy, muy duro”.

Tabla 1. Escala de percepción del esfuerzo 6-20	
Clasificación	Carácter del esfuerzo percibido
6	MUY, MUY LIGERO
7	
8	
9	MUY LIGERO
10	
11	LIGERO
12	
13	UN POCO DURO
14	
15	DURO
16	
17	MUY DURO
18	
19	MUY, MUY DURO
20	

Tabla 1. Adaptado de Wilmore y Costill (2004), Giménez Gutiérrez (2011)

El modo de uso de la tabla es muy simple. Al momento de la medición, se debe solicitar a la persona evaluada que indique, tomando en cuenta el nivel de esfuerzo y en consecuencia de fatiga que le provocó un determinado estímulo, en qué número de la escala considera o percibe que se encuentra.

De esta forma se puede obtener un *feedback* de forma instantánea en cuanto a la intensidad de un ejercicio aplicado, convirtiendo a la escala en una herramienta muy útil cuando no se cuenta con otros medios de evaluación o estimación de la intensidad de los esfuerzos, utilizando como indicador la percepción subjetiva del esfuerzo, del individuo evaluado.

Origen de las escalas de esfuerzo percibido

En el trabajo titulado “Control de la Intensidad del Ejercicio en la Práctica del Ciclismo Indoor a través de la Percepción Subjetiva del Esfuerzo”, la autora Polla, M. F., menciona, lo que podría ser el origen de las escalas actuales, la elaboración según de “una escala para percibir las sensaciones del estado físico del individuo después de un estímulo sonoro”, realizada en el año 1860 por Fechner (Polla, M. F., 2014, p.9).

Posteriormente, Stevens y Mack en el año 1959 “utilizaron una escala de 7 puntos para averiguar la relación de la fuerza ejercida en el dinamómetro manual con la percepción subjetiva del esfuerzo” (Polla, M. F., 2014, p. 10).

Al año siguiente, en 1960, el sueco Gunnar Borg “creó una escala para controlar la intensidad del esfuerzo físico” y un año más tarde “ocurrió el primer estudio sobre la escala de borg” (Polla, M. F., 2014, p. 10).

En 1982 Gunnar Borg, propone la escala de Borg para estimar la intensidad de los esfuerzos, tanto en deportes como en rehabilitación. (Polla, 2014).

La llamada *Rating of Perceived Exertion* (RPE), diseñada por Borg, fue inicialmente creada para su uso en adultos con el objetivo de cuantificar de forma práctica y de fácil aplicación, el estrés fisiológico, causado por el ejercicio físico (Rodríguez et al., 2015, p. 2). La RPE demostró una correlación positiva (0.8 y 0.9) con la frecuencia cardíaca y posteriormente diversos estudios confirmaron su validez, fiabilidad y estabilidad, utilizando además de la frecuencia cardíaca el consumo de oxígeno. (Hernández, Martínez de Haro, Campo Vecino, Moya Morales, 2010).

En el año 2000, según publica Polla, M. en su trabajo Control de la Intensidad del Ejercicio en la Práctica del Ciclismo Indoor a través de la

Percepción Subjetiva del Esfuerzo, Robertson y col. ,validan la escala OMNI para la percepción subjetiva del esfuerzo para el trabajo aeróbico en bicicleta estacionaria, según menciona la autora (Polla, 2014).

Percepción subjetiva del esfuerzo

La percepción subjetiva del esfuerzo (PSE) “se define como la intensidad subjetiva de esfuerzo, tensión, malestar y/o fatiga que se experimenta durante el ejercicio físico” (García-Orea, 2013), es decir que el esfuerzo percibido es el acto de detectar e interpretar sensaciones que provienen del cuerpo durante el ejercicio (Noble y Robertson, 1996)

Tomando las definiciones dadas por la Real Academia Española (RAE), se entiende por subjetivo a algo “perteneciente o relativo al modo de pensar o de sentir del sujeto, y no al objeto en sí mismo.” Por otro lado percepción se define como una “sensación interior que resulta de una impresión material hecha en nuestros sentidos”. (Real Academia Española, 2019)

En su artículo titulado Percepción de esfuerzo durante el ejercicio: ¿Es válida su medición en la población infantil?, los autores Rodríguez-Núñez y Gatica (2016) definen a la percepción del esfuerzo como “la valoración subjetiva causada, en parte, por los cambios metabólicos durante el ejercicio”. Luego agregan que “esta variable ha sido ampliamente utilizada en pruebas de ejercicio y rehabilitación física en niños sanos y con enfermedades crónicas” (p. 25).

La percepción subjetiva 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-Núñez et al., 2016, p.1). Costa (2012), menciona que la misma “deriva de la interacción de factores fisiológicos y psicológicos” (p.4).

A partir de estos conceptos, se puede entender que la PSE es la forma en que el sujeto que está realizando un determinado esfuerzo físico, siente y/o valora la magnitud de ese esfuerzo. Es decir, según sus sensaciones internas, deberá determinar cuán agotador es, cuán fatigado está y/o qué nivel de dificultad le representa realizar una determinada acción física, como ser un ejercicio o responder a un estímulo dado.

La valoración de la PSE, se realiza mediante la identificación por parte del sujeto, de alguno de los indicadores ofrecidos en la escala utilizada. De esta forma, según el modelo de escala que se utiliza, el individuo podrá seleccionar un número o un descriptor para indicar sus sensaciones, en cuanto al desgaste físico y/o la fatiga que experimenta, ya sea durante un ejercicio o inmediatamente luego de finalizado el mismo. (García-Orea, 2013)

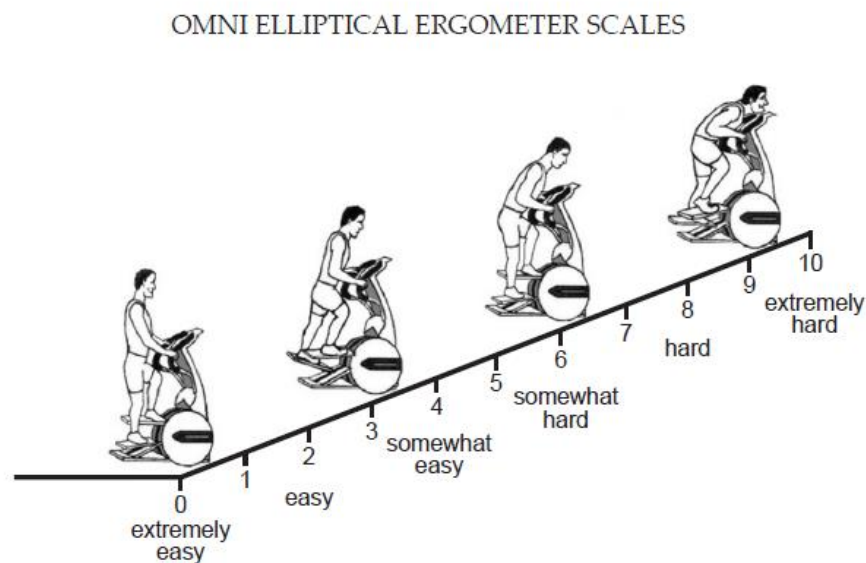


Figura 1. Adult OMNI Ratings of Perceived Exertion Elliptical Ergometer Scale (Mays et al., 2010)

Como se observa en la figura 1, *Adult OMNI Ratings of Perceived Exertion Elliptical Ergometer Scale*, los números de la escala, se encuentran acompañados de descriptores visuales y de pictogramas. Este conjunto de indicadores, permiten que el sujeto pueda identificar de forma más sencilla el nivel de fatiga en el que se encuentra, ya sea basándose en el número (0-10), en uno de los descriptores visuales, en alguno de los pictogramas o bien combinando dos o la totalidad de estos indicadores, para determinar subjetivamente el nivel de cansancio físico en el que se encuentra.

Validez de las escalas de esfuerzo percibido

Diversos estudios han desarrollado y validado distintas escalas de esfuerzo percibido, con lo que se demuestra que su uso puede ser de gran utilidad y con una buena correlación con otros parámetros fisiológicos de

estimación de la intensidad del esfuerzo físico, como la frecuencia cardíaca y el consumo máximo de oxígeno.

Validez en adultos

En el artículo “Control de la intensidad del ejercicio en la práctica del ciclismo indoor a través de la percepción subjetiva del esfuerzo”, su autora realiza un cuadro en donde confecciona un listado de “Validación de estudios sobre la Percepción Subjetiva del Esfuerzo desde 1860 a la actualidad”. Entre los numerosos estudios que validan las escalas de esfuerzo percibido, que menciona, podemos destacar los siguientes:

Autor	Año del estudio	Comentarios
Colegio Americano de Medicina del Deporte	1998	Recomendó el uso de la escala de Borg para monitorear la intensidad del trabajo aeróbico.
Robertson y col.	2000	Validó la Escala OMNI en la PSE para niños durante el trabajo en bicicleta estacionaria.
Robertson y col.	2004	Validó la escala para su uso en ciclismo para adultos
Kalinski y Dunbar	2004	Validó la escala de Borg para controlar el entrenamiento.
Legally y Amorose	2007	Validó la escala de Borg para la prescripción del entrenamiento de fuerza.
Tiggemann, Pinto y Krue	2010	Validó la percepción subjetiva del esfuerzo para determinar la intensidad del ejercicio de fuerza

Tabla 2. Validación de estudios sobre la Percepción Subjetiva del Esfuerzo desde 1860 a la actualidad (adaptado de Polla M. F., 2014)

En el año 2003, en el artículo “Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise”, luego de estudiar a un grupo de 40 personas jóvenes de entre 21 y 25 años, (20 mujeres y 20 hombres) los autores concluyeron que la escala OMNI-RES es válida para ser utilizada con este grupo etario para ejercicios de fuerza, tanto en el tren superior como inferior (Robertson R., 2013).

En el 2009, mediante una prueba de resistencia a 16 sujetos se buscó correlacionar la escala de Borg con la frecuencia cardíaca, para poder evaluar la validez y confiabilidad de la escala. Se tomaron un total de 927 parejas de datos, por un lado la reserva de ritmo cardíaco promedio (RRCP), que se calcula restando el ritmo cardíaco por minuto en reposo al ritmo cardíaco por minuto alcanzado por el sujeto durante el ejercicio y por otro los valores reportados en

la escala, por los sujetos estudiados. El resultado que hallaron fue de una correlación significativa, superior a 0,79 según el índice de Pearson. (Castellanos Fajardo et al, 2009)

En la tabla 3, se puede observar los coeficientes de correlación (r) y la cantidad de parejas de datos obtenidos (N), para cada uno de los sujetos estudiados.

Sujeto	r	N
1	0,77	51
2	0,83	63
3	0,93	57
4	0,86	68
5	0,89	56
6	0,093	36
7	0,9	70
8	0,88	57
9	0,89	73
10	0,9	66
11	0,71	60
12	0,89	63
13	0,89	66
14	0,93	40
15	0,94	44
16	0,88	57

Tabla 3. Correlación entre RRCP y puntajes obtenidos en la escala. (Adaptado de Castellanos Fajardo et al, 2009)

Según los autores, los resultados obtenidos indicarían “que la escala posee validez y confiabilidad aceptables” (Castellanos Fajardo et al, 2009, p1).

Validez en niños

Si bien los primeros estudios sobre la validez de la percepción del esfuerzo en adultos data de comienzos del siglo XX, recién en los años ´70 a partir de observaciones realizadas por Oded Bar-Or y cols., se logró demostrar la relación lineal entre la percepción del esfuerzo y el incremento de la frecuencia cardíaca durante el ejercicio, en la población infantil. (Rodriguez et al., 2016)

Los autores Robertson RJ, Goss FL, Boer N, Gallagher JD, Thompkins T, Bufalino K, Balasekaran G, Meckes C, Pintar J, Williams A. (2001) en su artículo titulado *OMNI scale perceived exertion at ventilatory breakpoint in children: response normalized*, analizaron el uso de la escala en niños de entre 8 y 12 años de edad, para identificar la correlación entre esta y el umbral ventilatorio. No encontraron diferencias significativas en cuanto al género de los niños.

En el año 2005, a partir del artículo *Validation of the Children's OMNI RPE Scale for Stepping Exercise* los autores validaron el uso de la escala OMNI STEP (ver figura 10), para su uso en niños y niñas de entre 8 y 12 años. También concluyeron que el género de las imágenes utilizadas en los pictogramas, no influyen en la eficacia del uso de la escala. (Robertson RJ, Goss FL, Andreacci JL, Dubé JJ, Rutkowski JJ, Snee BM, Kowallis RA, Crawford K, Aaron DJ, Metz KF, 2005)

En el año 2016 en el artículo publicado en el journal *Archivos Argentinos de Pediatría*: “Validez de criterio de las escalas de medición de esfuerzo percibido en niños sanos: una revisión sistemática y metaanálisis”, los autores hicieron una revisión de 25 artículos que comprendían un total de 1418 niños con una edad promedio de 10,5 años. Los modos de ejercicios observados fueron con características aeróbicas: bicicleta, carrera y escalón. La conclusión a la que llegaron fue que “La medición de EP sería válida en niños sanos durante un test de ejercicio incremental” (Rodríguez-Núñez, Zambrano y Manterola, 2016, pp. 127-128).

Por otro lado y haciendo una distinción entre las escalas diseñadas para adulto y aquellas que fueron diseñadas específicamente para utilizar con la población infantil, los autores concluyen que “Las escalas de medición específicas para niños mostraron mejor rendimiento que aquellas escalas no adaptadas” (Rodríguez-Núñez, et al., 2016, p.120).

En este sentido, Rodríguez-Núñez (2016) aclara que aquellas escalas que presentan ilustraciones gráficas para población infantil presentan una mayor validez de criterio concurrente que las escalas construidas para adultos, como la escala de Borg 6-20. Luego, agrega que “tanto la distribución numérica de las categorías, como la existencia de ilustraciones en la matriz gráfica de las escalas van a determinar las propiedades del instrumento de medición” (p.27).

Como se puede observar en la tabla 4, “Validez asociada a criterio de las escalas de percepción del esfuerzo en población infantil”, aquellas escalas sin ilustraciones poseen en promedio un coeficiente de correlación “r” de Pearson menor (0,71); a diferencia de las escalas con ilustraciones que poseen en promedio un coeficiente de correlación “r” de Pearson mayor (0,85).

Escalas de percepción del esfuerzo	Coeficiente de correlación “r” de Pearson
Escalas sin ilustraciones	
RPE 6-20	0,69
CR-10	0,67
CERT	0,78
Escalas con ilustraciones	
OMNI-Bicicleta	0,93
OMNI-Marcha-Carrera	0,81
OMNI-Escalón	0,89
RPE-C	0,66
PCERT	0,81
CALER	0,90
C-RPES	0,97
EP-RPE	0,91

Tabla 4. Validez asociada a criterio de las escalas de percepción del esfuerzo en población infantil (Rodríguez et al., 2016)

Es importante hacer una distinción en cuanto a la utilización de las escalas de esfuerzo percibido, según la edad de los niños.

Hasta los 3 años, “no existe la capacidad para establecer relaciones entre las ilustraciones simbólicas y la intensidad de ejercicio desarrollado” (Rodríguez-Núñez et al., 2016, p.28). Es por esta razón que las escalas de esfuerzo percibido no serían válidas para su uso en este grupo etario.

Entre los 4 y los 7 años, si bien la capacidad de interpretación de las escalas es superior, todavía no hay resultados concluyentes en cuanto a su utilidad.

Entre los 4 y 7 años (período pre-operacional) ha sido observado un incremento en la capacidad para interpretar las escalas de PE (paradigma de estimación). Sin embargo, aún es controversial la validez en la utilización de la PE mediante el paradigma de estimación-producción. Algunas observaciones han concluido que en esta etapa sería eventualmente posible la reproducción de dos a tres niveles de intensidad de fuerza durante una prueba de prensión o de velocidad en cinta rodante. Pese a aquello, la evidencia no es lo suficientemente contundente para respaldar la utilización de la PE mediante este paradigma en este grupo etario. (Rodríguez, 2016, p. 28)

Entre los 8 y los 12 años, debido al desarrollo cognitivo alcanzado es posible utilizar las escalas de esfuerzo percibido, adaptadas y desarrolladas específicamente para la población infantil. Como menciona Rodríguez-Núñez (2016), “las escalas adaptadas para niños han mostrado altos niveles de correlación con FC y VO₂ en este grupo etario, lo cual, ha sido determinado en diversas modalidades de ejercicios y culturas” (p.28).

Por último, en su artículo Percepción de esfuerzo durante el ejercicio: ¿Es válida su medición en la población infantil?, los autores, mencionan que “Entre los 13 y 18 años (período de inteligencia formal) los adolescentes presentan un nivel de abstracción cognitiva que permite una adecuada interpretación de la escala de Borg 6-20 en ambos paradigmas de aplicación.” Finalmente destacan que “algunos estudios han mostrado un mejor rendimiento en la medición de la PE a través de escalas adaptadas” (Rodríguez-Núñez et al., 2016, p.28).

Capítulo 2. Tipos de escalas

Hay distintos modelos de escalas diseñadas y aplicadas para estimar la intensidad del ejercicio físico en diversas situaciones y modalidades de ejercicio, como ser ejercicios de carácter aeróbico (figura 4), ejercicios de fuerza con sobrecargas (figura 5), ejercicios de fuerza resistencia con bandas elásticas (figura 6).

A su vez, diferentes escalas han sido diseñadas para aplicarse en diversos grupos etarios, como por ejemplo la escala Escala OMNI-Global Session in the Elderly (figura 7) la cual está diseñada para Adultos Mayores o la escala EpInfant (figura 8) que ha sido diseñada para aplicar en la población infantil.

Escalas de Borg

En la figura 2, Escala de Borg del esfuerzo percibido se utiliza una escala numérica de 15 puntos con un rango 6-20 y descriptores visuales. En este caso no se utilizan pictogramas.

Clasificación	Escala A 15 puntos	Escala B 15 puntos
6		Ningún esfuerzo en absoluto
7	Muy, muy leve	Extremadamente leve
8		
9	Muy leve	Muy leve
10		
11	Bastante leve	Leve
12		
13	Un poco duro	Un poco duro
14		
15	Duro	Duro (pesado)
16		
17	Muy duro	Muy duro
18		
19	Muy, muy duro	Extremadamente duro
20		Esfuerzo máximo

Adaptado de Borg (1982), y Pollock y Wilmore (1990).

Figura 2. Escala de Borg de esfuerzo percibido. (Wilmore, J., Costill, D., 2004)

En la figura 3, se observa otra versión de la escala de Borg, en este caso publicada en el ACSM'S Foundations of Strenght Training and Conditioning, en donde se mantiene la escala numérica de 6 a 20, pero a diferencia de la escala descrita anteriormente, se agrupan números, dándole un color diferencial a cada uno de ellos.

6	Very, very light
7	
8	
9	Very light
10	
11	Fairly light
12	
13	Somewhat hard
14	
15	Hard
16	
17	Very hard
18	
19	Very, very hard
20	

Figura 3. Borg scale of perceived exertion. (Ratamess, N. 2012)

Escalas OMNI

En la escala OMNI para marcha-carrera de adultos (figura 4) se utiliza una escala numérica 0-10, descriptores visuales y pictogramas que representan a un adulto realizando marcha-carrera, todos indicadores que se encuentran en una recta con pendiente ascendente.

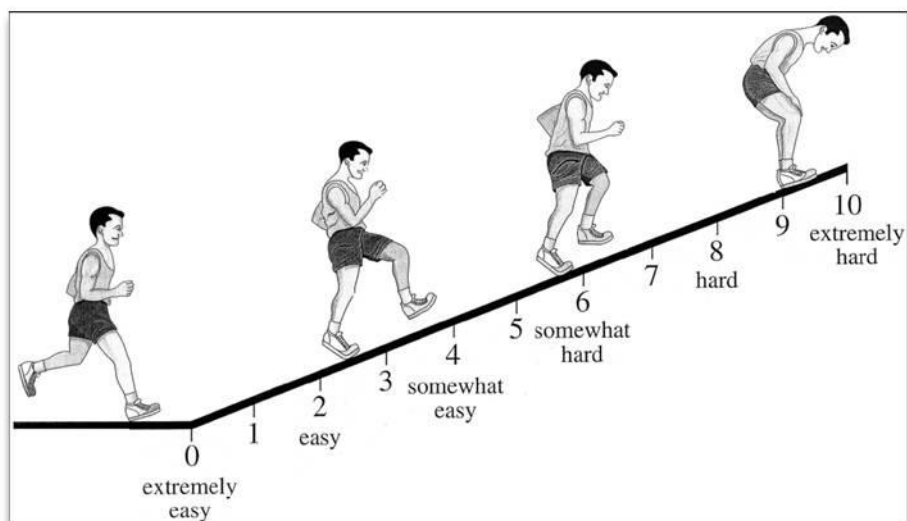


Figura 4. Escala OMNI para marcha-carrera de adultos (Utter et al., 2004)

En la figura 5, Escala OMNI-RES para fuerza se observa una escala numérica 0-10, descriptores visuales y pictogramas que representan a un adulto realizando un ejercicio de fuerza conocido como “Press Militar”, utilizando como elemento una barra, que aumenta su peso y por lo tanto su dificultad e intensidad, a medida que se asciende en la pendiente.

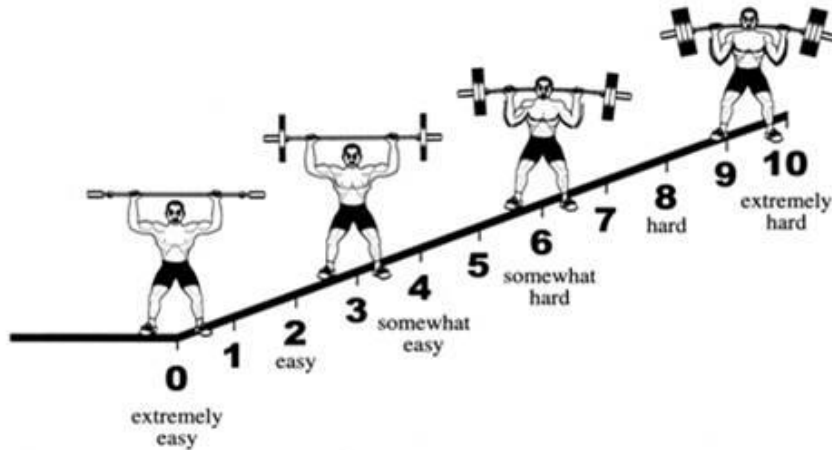


Figura 5. Escala OMNI-RES para fuerza (Robertson et al., 2003)

En la figura 6 Escala OMNI-RES con bandas elásticas se observa una escala numérica 0-10, descriptores visuales y pictogramas que representan a un adulto realizando un ejercicio de fuerza resistencia con una banda elástica que aumenta la magnitud de la carga, según el tipo de banda utilizada. Esto se evidencia al ver la longitud alcanzada en la banda elástica y la distancia entre las tomas con las manos, a mayor distancia la intensidad es menor (nº 0 en la escala) y a menor distancia, la intensidad es mayor (nº 9 en la escala).

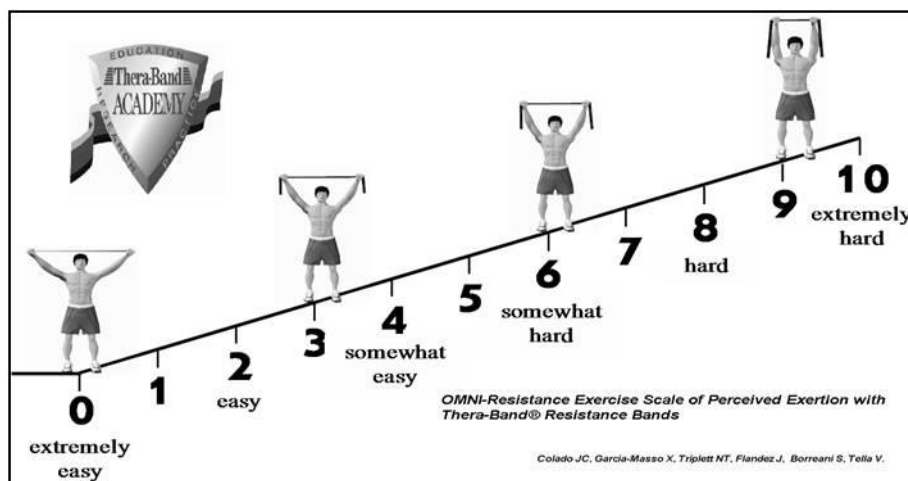


Figura 6. Escala OMNI-RES con bandas elásticas (Colado et al., 2012)

La escala Escala OMNI-Global Session in the Elderly, que se observa en la figura 7 está compuesta por una escala numérica 0-10, descriptores visuales y pictogramas que representan “la expresión facial para valorar la percepción de fatiga” (García-Orea, 2013).

Esta escala ha sido validada para “ser usada para el control de la intensidad global de una sesión con objetivos múltiples en personas mayores experimentadas en este tipo de sesiones” (Da Silva-Grigoletto et al., 2013, p.33).

A diferencia de las escalas anteriores (figura 1, figura 4, figura 5, figura 6), en donde las imágenes representan el cuerpo completo de un sujeto realizando algún tipo de ejercicio físico, en la Escala OMNI-Global Session in the Elderly el pictograma representa “seis caras de personas mayores mostrando la expresión que podrían tener cuando realizan esfuerzos físicos a diferentes intensidades” (Da Silva-Grigoletto et al., 2013, p.35). La valoración de la percepción del esfuerzo, en este caso se realiza al finalizar la sesión.

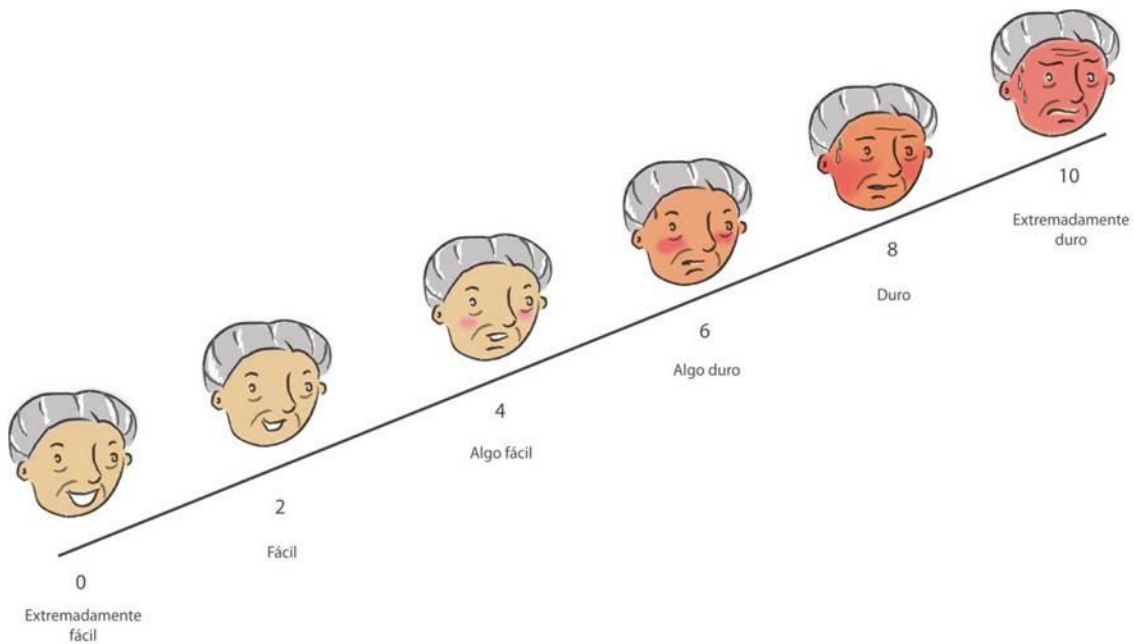


Figura 7. Escala OMNI-Global Session in the Elderly (Da-Silva et al., 2013).

En la figura 8 Escala OMNI-RES de fuerza para niños, se observa una escala numérica de 0 a 10, descriptores visuales y pictogramas que representan la figura de un niño, realizando un ejercicio de fuerza con una mancuerna.

En este caso, la escala ha sido validada en 2 estudios para utilizarse ante estímulos de fuerza, tanto con los miembros superiores como con los miembros inferiores, en la población infantil. (Peña, Heredia, Lloret, Martín, Da Silva-Grigoletto, 2016)

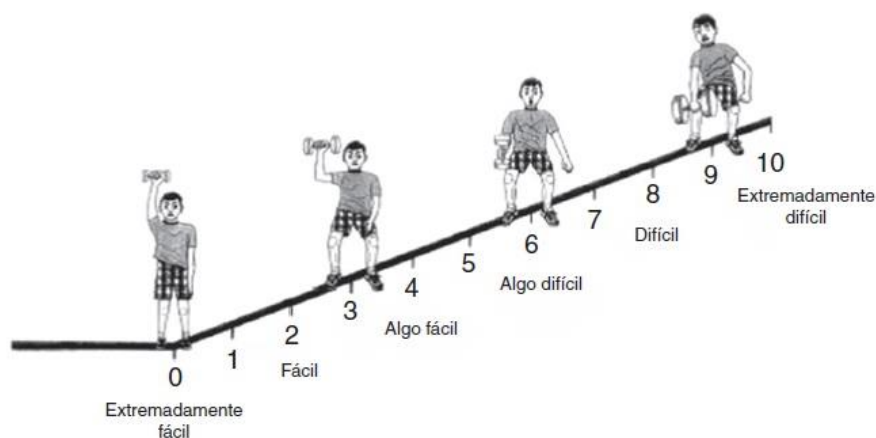


Figura 8. Escala OMNI-RES de fuerza para niños. (Peña, 2016)

En la figura 9 podemos observar 2 escalas, las OMNI STEP scale, en donde ambas comparten la misma escala numérica (0-10) y los mismos descriptores visuales, pero a diferencia de las anteriores, ambas escalas poseen pictogramas diferenciados y específicos para cada sexo.

En el gráfico A, se observa un pictograma que representa a una niña y en el gráfico B un pictograma que representa a un niño. En ambos casos se encuentran realizando el mismo ejercicio, sobre un step.

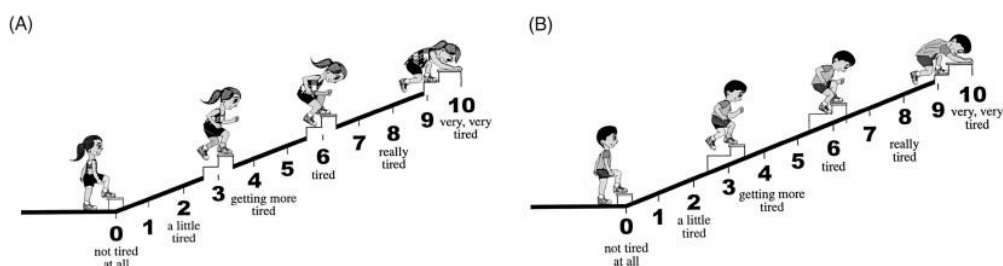


Figura 9. Escala OMNI STEP (Robertson, 2005)

Escala Ep Infant

En la escala EpInfant (figura 10) se observan descriptores numéricos comprendidos en el rango de 0 a 10, 5 descriptores verbales (“No estoy cansado, el ejercicio es fácil”, “Estoy un poco cansado”, “Estoy cansado, el ejercicio comienza a costarme”, “Estoy bastante cansado”, y “Estoy muy cansado, necesito detenerme”), los cuales describen mediante oraciones distintos niveles de intensidad y un “set de ilustraciones que representan a un niño corriendo a intensidades progresivas a lo largo de una escala de barras de altura creciente que sigue una pendiente de tipo exponencial de izquierda a derecha.” (Rodríguez-Núñez et al., 2015 p.4)

Al igual que la escala OMNI-RES de fuerza para niños, la escala EPInfant incorpora la figura de un niño en las ilustraciones, pero en este caso no se lo ve realizando ningún ejercicio específico, sino más bien en una actitud general de movimiento, pudiendo de esta manera ser más propicia para su utilización en las clases de Educación Física, con poblaciones infantiles.

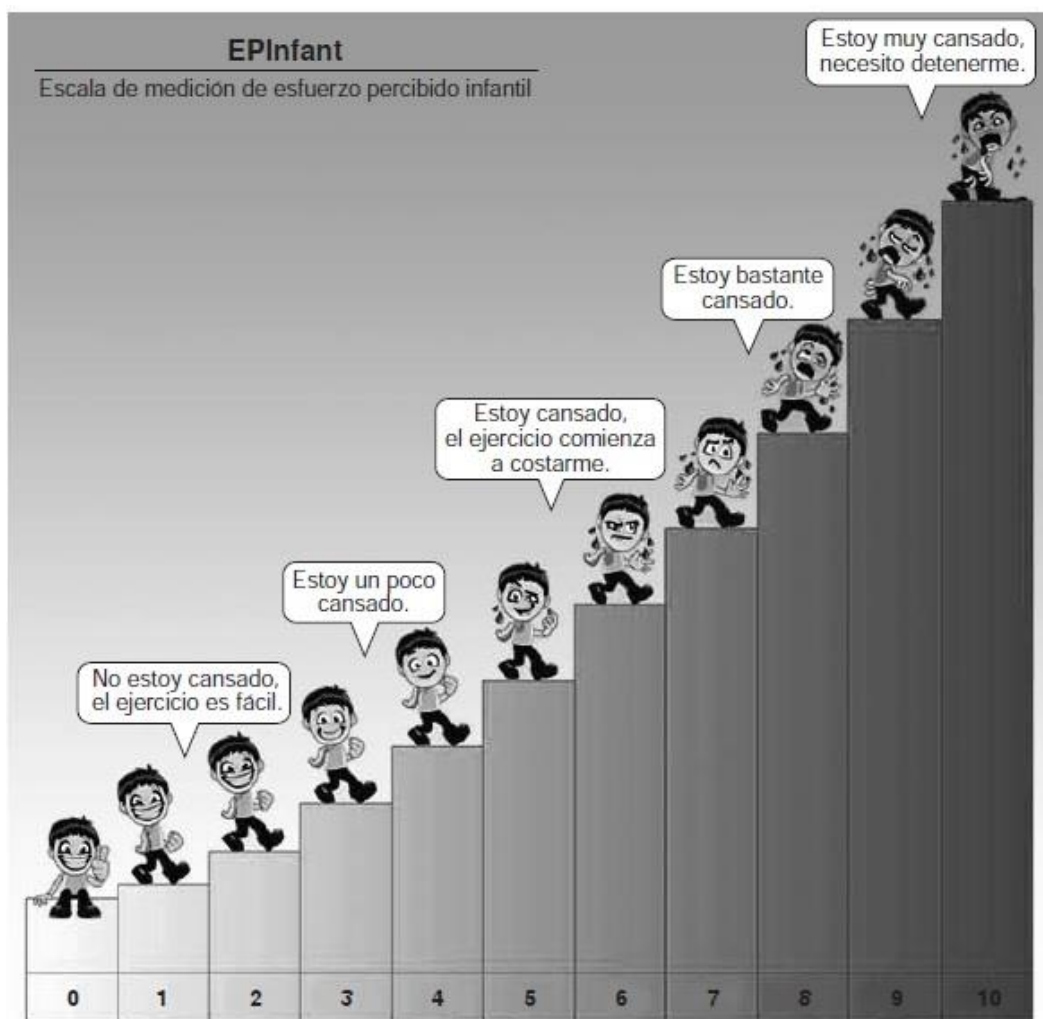


Figura 10. Escala EpInfant (Rodríguez-Núñez I, Manterola C. 2016).

Capítulo 3. Escalas de esfuerzo percibido en Educación Física

Según las Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la Salud de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010), los niños y jóvenes de entre 5 y 17 años deberían acumular un mínimo de 60 minutos diarios de actividad física a una intensidad entre moderada y vigorosa.

La actividad física por un período mayor a 60 minutos diarios, aportará mayores beneficios para la salud de los niños y jóvenes. (OMS, 2010).

En cuando al tipo de actividad física, la OMS recomienda que en su mayoría la misma debería ser del tipo aeróbico, aclarando que sería conveniente incorporar además como mínimo 3 veces por semana actividades vigorosas que refuercen los músculos y huesos, entendiendo a las mismas como actividades que estimulen la fuerza muscular y la capacidad anaeróbica. (2010)

Respetando estos lineamientos, según indica la OMS, se podrían mejorar el sistema cardiorrespiratorio, el sistema músculo esquelético y también reducir la posibilidad de contraer enfermedades crónicas no transmisibles.

Los componentes de la carga

La intensidad, junto con el volumen y la densidad, forman parte de los componentes de la carga externa de entrenamiento. Son aquellas variables que el profesor de educación física y/o el entrenador, debe planificar, prescribir y modificar, con el objetivo de obtener a largo plazo los efectos fisiológicos deseables.

Si hablamos de volumen el mismo puede ser por ejemplo realizar 20 lanzamientos de pelota a un compañero, 3 series de 15 repeticiones de flexo extensiones de brazos ó 10 pasadas de 50 metros corriendo. Es decir se puede entender como “la cantidad total de actividad realizada” (Jiménez Gutiérrez, 2011, p. 78).

La densidad de entrenamiento “expresa la relación entre la duración del esfuerzo y la longitud (duración) de la pausa de recuperación o descanso” (Peña García-Orea G., 2013), o bien como menciona Marcelo Bolognese “es la relación entre el trabajo y la pausa correspondiente” (Bolognese, 2013). Por ejemplo en un determinado ejercicio en el que la relación trabajo/recuperación sea 2:1, en

donde el sujeto realiza un trabajo durante 2 minutos y luego recupera 1 minuto, será de una densidad mayor que un trabajo en el que la relación sea 1:3, en donde el sujeto realiza un trabajo durante 1 minuto y luego recupera 3 minutos.

La intensidad como componente de la carga

En cuanto a la intensidad, según Weineck (2005), “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 movilidad” (p. 21)

Para Bompa y Navarro (como se citó en Heredia Elvar, Costa, Medrano, Donate y Soro, 2016) “la intensidad se entiende como el aspecto cualitativo de la carga ejecutado en un periodo determinado de tiempo” (p.2)

Siguiendo con los lineamientos de la OMS, la intensidad se define como “Grado en que se realiza un actividad, o magnitud del esfuerzo necesario para realizar una actividad o ejercicio.” (2010, p.50). Según el Manual Fundamentos del Entrenamiento Personal, de la National Strenght and Conditioning Association (NSCA, 2012) puede definirse “como un nivel de actividad muscular que puede cuantificarse en términos de producción de potencia, en donde *potencia* se define como la cantidad de trabajo físico realizado durante un tiempo concreto” (p.88).

La intensidad se relaciona con el resto de los componentes de la carga. Por ejemplo cuando determinado ejercicio es de gran intensidad, el volumen del mismo debe ser menor, por el contrario cuando la intensidad del estímulo es baja, el volumen puede ser mayor.

En cuanto a la importancia de regular la misma, la NSCA (2012) establece que la intensidad es una de las variables a controlar más importantes para poder lograr los efectos producidos por el ejercicio físico.

Indicadores internos y externos para regular la intensidad de los esfuerzos

Para esto, pueden utilizarse indicadores internos como la frecuencia cardíaca, el consumo máximo de oxígeno (VO₂) y la medición de lactato en sangre o indicadores externos de la intensidad como el porcentaje del RM, porcentaje de la velocidad aeróbica máxima o las escalas de esfuerzo percibido, entre otros.

La frecuencia cardíaca es un indicador muy utilizado, debido a su fácil aplicación y a que puede estimarse sin necesidad de contar con elementos costosos. A mayor frecuencia cardíaca, se considera que el trabajo posee una mayor intensidad.

El VO₂ es más complejo de estimar, ya que la medición directa debe realizarse en laboratorio y, si bien, también puede estimarse de forma indirecta mediante la aplicación de diversos *test* es bastante impracticable para ser utilizado en una clase de Educación Física.

El nivel de lactato en sangre se utiliza principalmente en alto rendimiento y/o en estudios o investigaciones en laboratorio, por lo que también su uso en una clase de Educación Física, estaría descartado.

En cuanto a los indicadores externos de la intensidad, tanto el porcentaje de RM que es utilizado en los entrenamientos de fuerza, como la VAM que se usa frecuentemente en preparación física en deportes, en general no son utilizadas en las clases de Educación Física.

En este sentido, las escalas de esfuerzo percibido pueden ser un instrumento práctico, útil y válido para estimar la intensidad del esfuerzo en los alumnos y alumnas que participan en las clases de Educación Física.

Escalas de percepción del esfuerzo y su uso en Educación Física

En las clases de Educación Física, en donde el profesor habitualmente se encuentra al frente de grupos numerosos, es necesario contar con una herramienta práctica y sencilla para poder regular la carga del ejercicio físico.

Costa (2012), en su artículo *Propuesta práctica para controlar las variables de la carga de los ejercicios en las clases de Educación Física*, nos

habla del “problema de mensurar la carga del ejercicio en el patio” (p.3) en donde el mismo está dado por las características propias de la actividad y comprende, según el autor, los siguientes aspectos:

El contenido, dado por la especificidad y la potencialidad, que tengan las prácticas motrices para provocar ciertos cambios en la persona (lo cual debe ser entendido no solo a nivel biológico, si no también psicológico).

La organización, de las actividades, lo que significa atender a la interconexión y distribución temporal para que lo “adquirido” (saberes, valores y adaptación biológica), se mantenga presente a lo largo del tiempo. Aspecto contemplado en las planificaciones.

El volumen, que incluye la magnitud (distancias recorridas, repeticiones realizadas, etc), la duración (tiempos de actividad), la densidad (relación entre los tiempos de actividad y los de pausa) y la intensidad (nivel de esfuerzo). (Costa, 2012, pp. 3-4)

Luego, el autor, agrega en referencia a la intensidad, que es la variable que “se descuida en las clases de educación física sencillamente por la dificultad que presenta contar con un parámetro de control que se pueda aplicar en la escuela” (Costa, 2012, p.4) y luego afirma en relación a la intensidad de las actividades, que este hecho “no permite, obviamente, tener una idea apropiada del impacto que representan para los niños, y por lo tanto saber si estas, benefician o no la salud de los mismos”. (Costa, 2012, p.4).

Como se mencionara anteriormente, la OMS (2010) recomienda que los niños de entre 5 y 17 años deberían acumular un mínimo de 60 minutos diarios de actividad física a una intensidad entre moderada y vigorosa.

El Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos (HHS, 2018), en la Guía de Actividad Física para Americanos, amplía la recomendación de la OMS y propone una referencia para poder encuadrar las actividades como moderadas o vigorosas:

En una escala de 0 a 10, donde sentarse es un 0 y el nivel más alto de actividad es un 10, la actividad de intensidad moderada es un 5 o 6. Cuando su hijo realiza una actividad de intensidad moderada, su corazón latirá más rápido y respiran mucho más fuerte que cuando están en reposo o sentados. La actividad de intensidad vigorosa es un nivel 7 u 8. Cuando su hijo realiza una actividad de intensidad vigorosa, su corazón latirá mucho más rápido de lo normal y respirará mucho más fuerte de lo normal. (HHS, 2018).

Siguiendo con esta idea, es que las escalas de esfuerzo percibido permiten al profesor de educación física, regular la intensidad de las actividades físicas propuestas y poder encuadrarlas y/o clasificarlas como moderadas o vigorosas, de una forma rápida y sencilla. En palabras de Costa (2012) “puede ofrecer al docente de educación física una solución al problema de mensurar la intensidad, porque es de fácil aplicación, no es costosa y está validada en distintas poblaciones y durante diferentes actividades motrices” (p.4). Luego agrega, en relación al tipo de actividad que las escalas pueden ser utilizadas “incluso en aquellas – actividades - que presentando una mayor demanda periférica no alterarían en forma significativa el habla o la frecuencia ventilatoria” (p.4).

Escalas OMNI y Eplnfan en Educación Física

Como se mencionara anteriormente, tanto la escala Eplnfan (figura 10), como las escalas OMNI-RES (figura 8) y OMNI-STEP (figura 9), han sido validadas para ser utilizadas en la población infantil.

Estos 3 modelos de escalas de esfuerzo percibido, comparten ciertas características, como estar numeradas entre 0 y 10, poseer descriptores visuales y pictogramas que representan las figuras de distintos niños y jóvenes, realizando algún tipo de actividad física.

Así mismo, al poseer la escala numérica de 0 a 10, permite que se apliquen las sugerencias dadas por el Departamento de Salud y Servicios Humanos (2018) y como menciona Costa (2012) “el docente puede proponer actividades, en sus clases, con una referencia para intensidades moderadas o

vigorosas, según sea su objetivo en pos del desarrollo de alumnos saludables” (p. 5). De esta manera el docente podrá también, si lo desea, seguir los lineamientos de la OMS (2012), planteados anteriormente, en cuanto a la intensidad en las actividades físicas para este grupo etario.

Como sugiere Costa (2012), es importante aclarar que la utilización práctica de las escalas, precisa de un tiempo previo de aprendizaje, en el que se les explique a los alumnos la utilización y el propósito de las mismas y además los alumnos puedan relacionar sus sensaciones con los indicadores que se ofrecen en la escala seleccionada.

Es recomendable también, tener en cuenta la siguiente sugerencia: “los alumnos deben tener a disposición la tabla para poder ver y relacionar sus sensaciones y así poder autorregularse durante las actividades que proponga el docente procurando estar dentro del rango de intensidad que les indique” (Costa, 2012, p.7)

El control de la carga en las clases de educación física no presenciales

A partir de la pandemia por COVID-19 que comenzó en el año 2019 en China y luego se propagó por el resto del mundo, entre las medidas que tomaron los gobiernos de los diversos países para intentar preservar la salud e intentar disminuir la posibilidad de contagio de la enfermedad, se encuentra el paso de las clases presenciales a la modalidad de clases virtuales (también denominadas clases online y/o clases no presenciales).

En este contexto, las clases de Educación Física “tradicionales” tuvieron que adaptarse para poder ofrecer cierta continuidad pedagógica, servir como vehículo que contrarreste la inactividad física y el sedentarismo propiciado por la condición de aislamiento y cuarentena y a su vez ser un espacio recreativo y promotor de la salud y los hábitos saludables, dentro del hogar de cada alumno.

Para lograr esto, docentes y alumnos de distintas partes de nuestro país han generado espacios de encuentro a través de distintas herramientas digitales, como la plataforma ZOOM ó Google Meet, en donde desarrollan clases sincrónicas de Educación Física.

En este sentido, en el artículo Prescribiendo ejercicio físico en períodos de cuarentena por COVID-19: ¿Es útil la autorregulación perceptual en niños?, publicado en la Revista Chilena de Pediatría, el autor Rodríguez-Núñez, expone la problemática en cuanto a las posibilidades técnicas de utilizar los métodos clásicos como los basados en el VO₂ o la frecuencia cardíaca, para regular la intensidad del ejercicio físico, en las clases de Educación Física en la modalidad no presencial. (2020).

Para poder dar solución a esta problemática, Rodríguez-Núñez sugiere que la estimación de la intensidad a partir de la percepción subjetiva del esfuerzo “surge como una alternativa sencilla y adecuada para regular con exactitud la intensidad del ejercicio físico, sin la necesidad de recursos técnicos” (Rodríguez-Núñez, 2020, p.1).

Según la prueba “Talk Test” desarrollada por Hernández y cols., los autores demostraron, según cita Rodríguez, “que la capacidad para verbalizar palabras en voz alta por 30 segundos durante el ejercicio, se relaciona estrechamente con la FC y la PE.” (2020, p.1) Y luego menciona que en la prueba se observó que:

A un nivel de intensidad equivalente a 7 puntos de la escala EPInfant y/o 176,8 lat/min (87,9% de la FC máx.), los niños percibieron una sensación de disconfort respiratorio (durante la verbalización) que pudo ser reproducible en otra situación de ejercicio, a la misma intensidad experimentada previamente. (Rodríguez-Núñez, 2020, p.2).

De acuerdo con lo mencionado, el autor propone combinar para la regulación de la intensidad del ejercicio físico en la modalidad no presencial, por un lado la escala de puntos y por otro lado el “Talk Test”. De esta manera se modifica la Escala EPInfant, dando lugar a la escala EPInfant-Ex (figura 11), en donde se agregan las zonas según la FC y la posibilidad de hablar durante el ejercicio físico “Talk Test”, combinándose con los elementos que ya poseía la escala EPInfant.

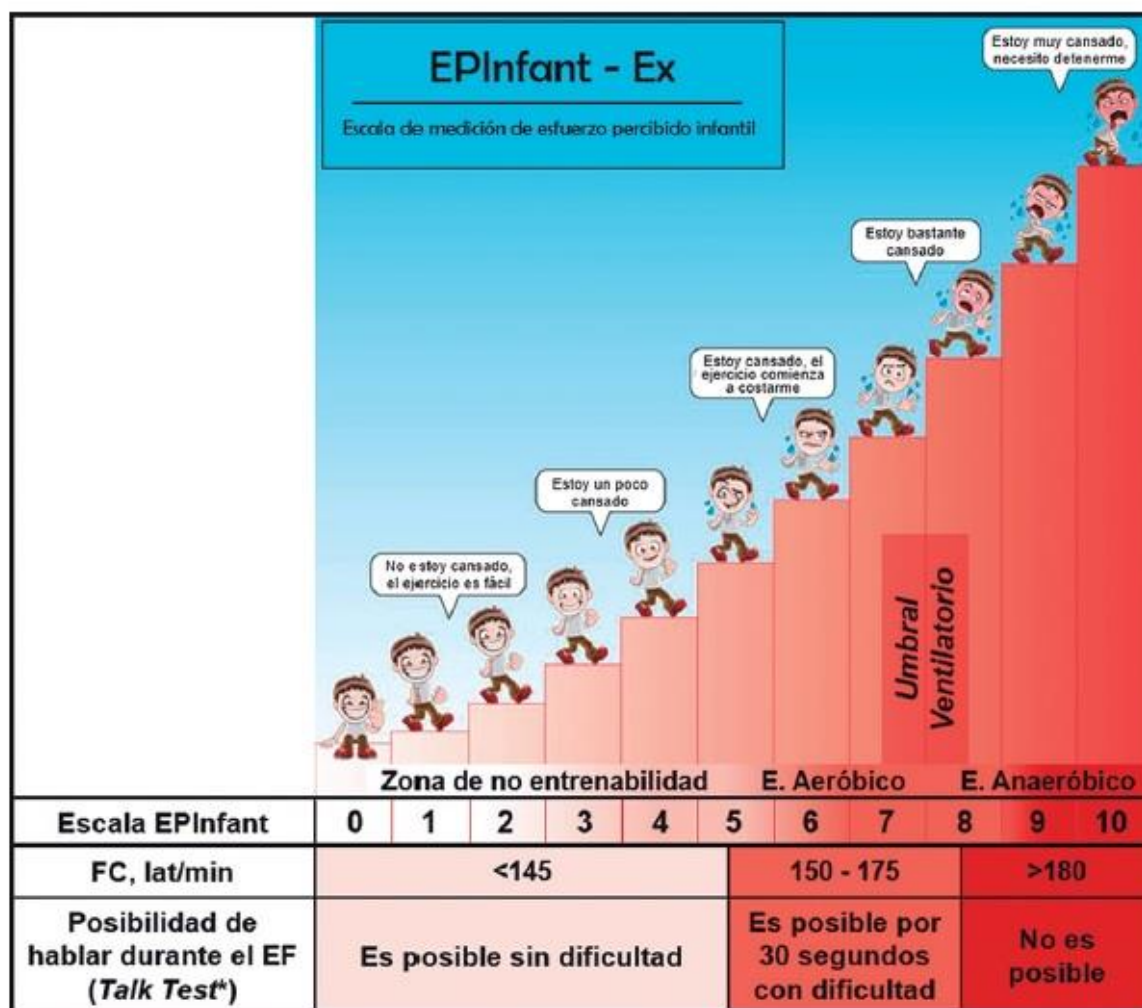


Figura 11. Escala EPInfant modificada (Rodríguez-Núñez, 2020)

Con esta adaptación, los alumnos pueden encontrar más herramientas con las que poder autorregular la intensidad de los esfuerzos y a su vez, el docente de Educación Física podrá promover y prescribir actividad física, controlando la magnitud de la carga de la misma y así, beneficiar la obtención de adaptaciones fisiológicas en pos de mantener y mejorar la salud de sus alumnos o bien, de otros objetivos que se deseen alcanzar.

Capítulo 4. Conclusión

El control de la intensidad en las clases de educación física es necesario, para poder adaptar los contenidos dados a la edad, posibilidades y capacidad física de cada uno y a su vez, orientarlos hacia objetivos esperables y adaptaciones fisiológicas favorables, acordes al desarrollo saludable de los alumnos.

En este sentido, las escalas de percepción del esfuerzo, parecen ser instrumentos útiles y válidos para utilizar en las clases de educación física, con alumnos a partir de los 8 años de edad.

Debido a su fácil utilización y aplicación, pueden ser utilizadas tanto en las clases de Educación Física “tradicionales” como en las clases en modalidad no presencial (clases online y/o clases virtuales).

Será misión del profesor o del licenciado en educación física, seleccionar aquella escala validada y diseñada para la población infantil que, en su consideración y a partir del conocimiento de sus alumnos, mejor se adapte al grupo etario en donde quiera aplicarla.

Bibliografía

Bolognese M., (2013). Densidad del entrenamiento. Recuperado de <https://g-se.com/densidad-del-entrenamiento-bp-W57cfb26e3f72c>

Castellanos Fajardo, R., Pulido R., Marco A. (2009). Validez y confiabilidad de la escala de esfuerzo percibido de Borg. *Enseñanza e Investigación en Psicología*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/40646662_Validez_y_confiabilidad_de_la_escala_de_esfuerzo_percibido_de_Borg

Costa I. (2012) Propuesta práctica para controlar las variables de la carga de los ejercicios en las clases de Educación Física. REDI. Repositorio digital de la Universidad FASTA. Recuperado de <http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/handle/123456789/1693>

Da Silva-Grigoletto, M.E., Viana-Montaner, B.H., Heredia, J.R., Mata, F., Peña, G., Brito, C.J., Vaamonde, D., García-Manso, J.M. (2013). Validación de la escala de valoración subjetiva del esfuerzo OMNI-GSE para el control de la intensidad global en sesiones de objetivos múltiples en personas mayores. *Kronos* XII(1), 32-40. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/255931938_Validacion_de_la_escala_de_valoracion_subjetiva_del_esfuerzo_OMNI-GSE_para_el_control_de_la_intensidad_global_en_sesiones_de_objetivos_multiples_en_personas_mayores

Heredia Elvar J. R., Costa M., Medrano I., Donate F., Javier Soro. (2016) Determinación de la Carga de Entrenamiento para la Mejora de la Fuerza orientada a la Salud (Fitness Muscular). Recuperado en <https://es.scribd.com/document/335179303/Determinacion-de-La-Carga-de-Entrenamiento-Para-La-Mejora-de-La-Fuerza-Orientada-a-La-Salud-Fitness-Muscular-Entrenamiento-de-La-Fuerza-y-Potencia>

Hernández, J. L, Martínez de Haro, V., Del Campo Vecino, J., Moya Morales, J. M.. (2010). Percepción de esfuerzo en Educación Física y su relación con las directrices sobre actividad física. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Fisica y del Deporte. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/277271607>

Jiménez Gutiérrez, A. (2011). Entrenamiento Personal. Bases, fundamentos y aplicaciones. (3° ed.). Editorial Inde. Barcelona, España

Mays, R., Goss, F., Schafer, M. (2010) Validation of adult omni perceived exertion scales for elliptical ergometry. Perceptual and Motor Skills. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/49834670_Validation_of_adult_OMNI_perceived_exertion_scales_for_elliptical_ergometry

National Strenght and Conditioning Association. (2016) Manual NSCA. Fundamentos del entrenamiento personal. (2° ed.) Editorial Paidotribo. Barcelona, España

Noble, B. y Robertson, R. (1996). *Perceived exertion*. Champaign, ILL: Human Kinetics.

Organización Mundial de la Salud. (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Catalogación por la Biblioteca de la OMS. Ginebra, Suiza.

Peña García-Orea G. (2013) Densidad (de entrenamiento). Recuperado de <https://g-se.com/densidad-de-entrenamiento-bp-x57cfb26e46ef3>

Peña García-Orea, G. (2013). Si las escalas de percepción de esfuerzo son fiables ¿por qué no las utilizamos? Recuperado de <https://g-se.com/si-las-escalas-de-percepcion-de-esfuerzo-son-fiables-por-que-no-las-utilizamos-bp-q57cfb26d3588c>

Peña G., Heredia J. R., Lloret C., Martín M., Da Silva-Grigoletto M. (2016) Iniciación al entrenamiento de fuerza en edades tempranas: revisión. Revista Andaluza de Medicina del Deporte. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/296623656_Iniciacion_al_entrenamiento_de_fuerza_en_edades_tempranas_revision

Polla, M. F. (2014). Control de la Intensidad del Ejercicio en la Práctica del Ciclismo Indoor a través de la Percepción Subjetiva del Esfuerzo. Redi, Universidad Fasta. Bahía Blanca, Recuperado de <http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/handle/123456789/945>

Ratamess, N. (2012) ACSM's Foundations of Strength Training and Conditioning. American College of Sport Medicine. Indianápolis, Estados Unidos.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (2019). Subjetivo. *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.3 en línea]. Recuperado de <https://dle.rae.es/subjetivo>

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (2019). Percepción. *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.3 en línea]. Recuperado de <https://dle.rae.es/percepcion>

Robertson RJ, Goss FL, Andreacci JL, Dubé JJ, Rutkowski JJ, Snee BM, Kowallis RA, Crawford K, Aaron DJ, Metz KF. (2005) Validation of the children's OMNI RPE scale for stepping exercise. Med Sci Sports Exerc. Recuperado de

https://www.researchgate.net/publication/8040999_Validation_of_the_children%27s_OMNI_RPE_scale_for_stepping_exercise

Robertson R., Fredric I. Goss, Rutkowski J., Lenz B., Dixon C, Timmer J., Frazee K., Dube J., and Andreacci J. (2003) Concurrent validation of the omni perceived exertion scale for resistance exercise. Center for Exercise and Health-Fitness Research, Department of Health and Physical Education, University of Pittsburgh, PA. Recuperado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12569225/>

Robertson RJ, Goss FL, Boer N, Gallagher JD, Thompkins T, Bufalino K, Balasekaran G, Meckes C, Pintar J, Williams A. (2001) OMNI scale perceived exertion at ventilatory breakpoint in children: response normalized. *Center for Exercise and Health-Fitness Research, Department of Health and Physical Education, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA.* Recuperado de https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2001/11000/OMNI_scale_perceived_exertion_at_ventilatory.22.aspx

Rodríguez-Nuñez, I. (2020) Prescribiendo ejercicio físico en períodos de cuarentena por COVID-19: ¿Es útil la autorregulación perceptual en niños? *Rev. chil. pediatr.* vol.91 no.2 Santiago abr. 2020. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062020000200304

Rodríguez-Núñez, I., Zenteno, D., Cisternas L., Rodríguez P., Rekes G., Troncoso K, (2015). Construcción y evaluación de EPInfant: una escala para la medición del esfuerzo percibido en la población pediátrica. *Archivos Argentinos de Pediatría.* Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/280978824_Construccion_y_evaluacion_de_EPInfant_una_escala_para_la_medicion_del_esfuerzo_percibido_en_la

[poblacion_pediatica](#)

Rodríguez-Núñez, I., Manterola, C. (2016) Validación inicial de la escala de medición de esfuerzo percibido infantil (EPInfant) en niños chilenos. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v36i1.2720>

Rodríguez-Núñez, I., Zambrano L., Manterola, C. (2016). Validez de criterio de las escalas de medición de esfuerzo percibido en niños sanos: una revisión sistemática y metaanálisis. Archivos argentinos de pediatría. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/317532639_Validez_de_criterio_de_las_escalas_de_medicion_de_esfuerzo_percibido_en_ninos_sanos_una_revision_sistemica_y_metaanalisis

Rodríguez-Núñez I., Gatica D. (2016). Percepción de esfuerzo durante el ejercicio: ¿Es válida su medición en la población infantil? Revista chilena de enfermedades respiratorias. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482016000100005>

U.S. Department of Health and Human Services. (2018) Physical Activity Guidelines for Americans (2° ed.). Washington, DC. Estados Unidos.

Weineck J., (2005) Entrenamiento Total. Editorial Paidotribo. Barcelona, España

Wilmore, J. y Costill, D. (2004). Fisiología del esfuerzo y del deporte. (5ta ed.). Editorial Paidotribo. Barcelona, España.