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

“ESCALA DE PERCEPCIÓN SUBJETIVA DEL ESFUERZO DE 1 A 7 GRADOS PARA EL CONTROL DE LA INTENSIDAD DEL EJERCICIO DE FUERZA MUSCULAR DINÁMICA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS”

Seminario de Investigación para optar al Grado Académico de Licenciado en Educación

Profesor Guía: Dra. PAOLA ANDREA BARBOZA GONZÁLEZ

Estudiantes: GRACIELA DEL PILAR DELGADO CONTRERAS
CÉSAR MATÍAS GONZÁLEZ MONSALVE
HANS YERNY HINOJOSA RIVEROS

CONCEPCIÓN, JULIO 2017

Dedicatorias

César González

A mi padre César, por enseñarme que cada cosa debe ganarse con sacrificio, y que cada sacrificio tiene una recompensa, por ser el hombre que más admiro en el mundo.

A mi madre Alejandra, por entregarme amor cada segundo de la vida, por heredarme ese espíritu de lucha incansable, por siempre estar al cuidado de su familia, y entregarlo todo por nosotros.

A mi hermano Martín, por llegar a mi vida y convertirse en una razón de lucha, por enseñarme a crecer como persona e intentar convertirme en tu mejor ejemplo, por esa sonrisa que ilumina el día desde que llegaste.

A mi entrenador Cristian, por ser quien inculcó en mi vida el deporte y tantos valores que me rigen hasta hoy, por convertirse en un amigo, en un segundo padre, en un hermano.

A mi amigo Hans, por estar en las buenas y en las malas desde que comenzó nuestra amistad, por cada consejo y palmada en la espalda, por tu apoyo incondicional, y por convertirte en un hermano y parte de mi familia. A todos quienes se han preocupado por mí, y de alguna forma han aportado en mi desarrollo como persona y profesional, muchas gracias.

Graciela Delgado

A Dios, quien siempre ha estado presente en todos los momentos de mi vida, con su amor incondicional.

A mi padre Adolfo Delgado, por enseñarme a través de su ejemplo el significado de la palabra esfuerzo y superación, ambos reflejados a lo largo de su vida.

A mi madre Maritza Contreras, mujer virtuosa que me ha enseñado las cosas que son realmente importantes en esta vida.

A mis dos hermosas hermanas, Francisca y Bárbara. Mis dos grandes amores, las compañeras que llegaron para darle alegría a mi vida.

Hans Hinojosa

A mi madre Soledad por su constante sacrificio y superación en los obstáculos que le ha puesto la vida, siendo un ejemplo para mí y mis hermanos. Gracias por ser un pilar fundamental en la construcción de mi vida profesional, enseñándome a ser responsable y constante con mis metas.

A mi abuela Flor aunque no esté físicamente con nosotros, pero sé que desde el cielo siempre me cuidas y me guías, gracias por inculcarme los valores y actitudes que hoy me forman y me hacen ser una mejor persona.

A mi hermano Michael y mi hermana Eskarley por ser el motivo de mi constancia y superación, siempre estaré para ustedes cuando me necesiten.

A mi polola Daniela por su paciencia y constancia en este largo proceso, por brindarme una sonrisa y un abrazo cuando lo necesita, gracias por estar siempre a mi lado.

A mi amigo César por acompañarme en mis logros y más en mis fracasos, celebrar mis alegrías, compartir mi dolor, por cada consejo y palabra de aliento cuando más lo necesitaba. Gracias por ser mi hermano.

A todos los que han formado parte de mi vida, en especial a mi entrenador Cristian, gracias por permitir formar parte de la familia Rayito y por todos los valores y actitudes inculcados en mí.

AGRADECIMIENTO

A nuestros profesores quienes orientaron nuestro proceso formativo a lo largo de esta carrera, con gran estima y cariño:

A la doctora Paola Barboza por su dedicación en el desarrollo de este largo proceso tesis.

Al profesor Jesualdo Cuevas Aburto por la colaboración y confianza demostrada en nuestro proceso educativo.

Al doctor David Ulloa con mucha estima y cariño, por su constante apoyo, dedicación y consejos a lo largo de nuestro desarrollo profesional.

A los docentes de la carrera de Pedagogía en Educación física que aportaron su calidad y enseñanza en nuestro proceso formativo.

Por último, a los estudiantes de la Universidad Católica de la Santísima Concepción que participaron en el desarrollo de nuestra tesis.

Índice de Contenido

Resumen 11

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO 14

1.- Percepción subjetiva del esfuerzo (RPE). 17

1.1.- Factores que determinan y/o afectan la Percepción subjetiva del esfuerzo..... 19

1.1.1.- Factores fisiológicos. 20

1.1.2.- Factores psicosociales. 21

2.- Escalas de percepción de esfuerzo. 22

2.1.- Escala de Borg. 23

2.2.- Otras escalas. 30

2.3.- Escala OMNI – RED..... 33

3.- Métodos de control de intensidad y su relación con la percepción subjetiva del esfuerzo. 36

3.1.- Relación entre lactato y percepción subjetiva del esfuerzo. 37

3.2.- Relación entre frecuencia Cardiaca y la percepción subjetiva del esfuerzo..... 39

3.3.- Relación entre VO_2max y percepción subjetiva del esfuerzo. 40

3.4.- Relación entre la velocidad de ejecución en ejercicios de fuerza y percepción subjetiva del esfuerzo. 41

3.5.- Relación entre ejercicios de fuerza dinámica y la percepción subjetiva del esfuerzo. 42

3.6.- Relación entre una repetición máxima (1RM) en fuerza dinámica y la percepción subjetiva del esfuerzo. 47

4.- Objetivos e Hipótesis. 51

4.1.- Objetivo general 51

4.1.2.- Objetivo específico 1 51

4.1.3.- Objetivo específico 2 51

4.2.- Hipótesis 51

CAPÍTULO 2 52

5.- Método. 52

5.1.- Diseño. 52

5.1.1.- Población y muestra. 52

5.1.2.- Procedimiento pre-experimental. 53

5.2.- Instrumentos. 54

5.3.- Procedimiento. 56

5.4.- Tratamiento de los datos. 63

6.- Resultados. 64

7.- Discusión. 70

8.- Conclusión 73

9.- Referencia Bibliográfica..... 74

10.- Anexos..... 82

10.1.- Consentimiento informado..... 82

10.2.- Evaluación Preparticipativa 84

10.3.- Cuestionario Internacional de actividad física 85

Índice de Figuras

Figura 1: Modelo explicativo derivado del trabajo de Hassmen (1991) extraído de Kellman 2002 página 62. 18

Figura 2: Mediadores fisiológicos del esfuerzo percibido extraído de Robertson (2004) página 5. 20

Figura 3: Mediadores psicosociales del esfuerzo percibido extraído de Robertson (2004), página 6. 21

Figura 4: Primera escala de CR-10 creada por Gunnar Borg. Extraída del libro de Borg 1998 página 50. (Max P = Máxima Percepción) 26

Figura 5: Escala de 15 grados (6-20) de Borg. Extraída de Borg 1982. 28

Figura 6: Escala CR-10 de calificación de esfuerzo. Extraída de Borg 1982. 29

Figura 7: Children ‘s Effort Rating Table (CERT). Extraída de Williams (1994) página 1452. 31

Figura 8: Escala de RPE en relación con la velocidad del ejercicio desarrollada por Iker Bautista, extraída de Iker 2013, página 72. 32

Figura 9: Escala OMNI- RED para niños en ejercicio sobre bicicleta. Haile 2014, página 17. 34

Figura 10: Escala OMNI-RED para adultos en ejercicio sobre bicicleta, extraída de Robertson 2004, página 68. 34

Figura 11: Montaje de descriptores pictográficos de la escala OMNI-RED, Haile 2014, página 17. 35

Figura 12: Homologación de escala CR-10 y EP 7. 55
Figura 13: Pres banca plano. 59
Figura 14: Sentadilla. 60
Figura 15: Press de hombro. 61

Índice de Tablas

Tabla 1. Características descriptivas biantropométrica, nivel de actividad física y de rendimiento máximo en el test de RM de la muestra (n=28). 65
Tabla 2. Rendimiento (%RM) para cada uno de los tres tipos de ejercicios e intensidades. 66
Tabla 3. Valores de la percepción del esfuerzo para ambas escalas (CR-10 - EP7) para cada intensidad y tipo de ejercicio (%RM). 67
Tabla 4. Análisis correlacional entre diferentes intensidades (% RM) y la percepción del esfuerzo para ambas escalas (RPE-EP7) en los tres tipos de ejercicios. 68
Tabla 5. Análisis de la RPE y la EP7. 69

Resumen

Se ha demostrado que la percepción subjetiva del esfuerzo (Rating Perceived Exertion = RPE) es un buen indicador de la intensidad del ejercicio físico (Alberton et al., 2016; Arsa et al., 2016; Bautista et al., 2014; Bove et al., 2016; Costa, Moreira, Cavalcanti, Krinski, & Aoki, 2015; de Assis Manoel et al., 2016; de Freitas Maia, Andrade Paz, Souza, & Miranda, 2015; Elsangedy et al., 2016; R. J. Robertson et al., 2003). Sin embargo, creemos que en nuestro país existen complicaciones al momento de comprender los descriptores numéricos desarrollados en las diferentes escalas de medición de la RPE, ya que existe una escasa o nula relación evaluativa con respecto a escalas de categorización numérica de 6-20 (Borg 1960) o 0 a 10 (G. Borg, 1998; R. J. Robertson et al., 2003), las cuales son utilizadas con mayor frecuencia.

El propósito de nuestro estudio fue crear una escala de percepción de esfuerzo para ejercicios de fuerza dinámica con pesos libres, con descriptores numéricos que fluctúan entre 1 y 7. La razón por la que se escogieron dichos factores numéricos, es debido a que la población chilena se relaciona directamente con ellos a través de su experiencia académica evaluativa, por lo que existe una mayor familiarización y conocimiento de lo que cada uno de estos factores indica.

Se estudiaron las respuestas de 28 hombres jóvenes universitarios activos entre 17 y 25 años, de la Universidad Católica de la Santísima Concepción.

Se realizaron dos sesiones de familiarización con la ejecución de la técnica de los ejercicios. Posteriormente en las dos siguientes sesiones, se determinó la fuerza dinámica máxima y durante este procedimiento se realizó el proceso de ambientación con las cargas y las escalas de RPE (CR-10 y EP-7).

En la siguiente sesión se genera una familiarización con las escalas y determinados porcentajes de la fuerza máxima donde se corrige a los sujetos indicando si sus percepciones son o no correctas con respecto a la intensidad.

En la última sesión se realiza el mismo procedimiento con un diseño doble ciego para la asignación de las cargas para cada intensidad.

La RPE de cada sujeto se determinó con el uso de dos escalas, una de 11 grados desarrollada por Gunnar Borg CR-10 (G. A. V. Borg, 1982) ajustada por las recomendaciones de Robertson para ejercicios de fuerza en el año 2003 (Haile, Gallagher, & Robertson, 2014) y la escala EP-7. Se consultó sobre la percepción de esfuerzo luego de cada serie de ejercicios, a excepción de las sesiones de familiarización.

Tras el análisis correlacional entre la carga desplazada (kg) a diferentes intensidades (% RM) y la percepción del esfuerzo (EP7), se obtuvieron valores de correlación r de 0,823 para press frontal con barra (PFB), 0,861 para sentadilla, y 0,815 para press banco plano (PBP), además un valor significativo ($p < 0,001$) para los 3 ejercicios desarrollados en el estudio. Por

otro lado, tras el análisis de la correlación entre la escala CR-10 y EP-7 se obtuvieron valores 0,974 para PBP, 0,964 para sentadillas y r de 0,963 para PFB, además un valor significativo ($p < 0,001$) para los 3 ejercicios desarrollados en el estudio. Los resultados demuestran que la escala EP 7 es una herramienta predictiva de la intensidad en ejercicios de fuerza dinámica con pesos libres.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

La percepción subjetiva del esfuerzo (*Rating Perceived Exertion* = RPE) se ha convertido en un importante indicador de control y prescriptor de intensidades de ejercicio, cuantificado a través de escalas con valores numéricos y/o descriptores verbales (G. Borg, 1998; R. J. Robertson et al., 2003; Williams, Eston, & Furlong, 1994). En el área de las ciencias del deporte y la actividad física y salud, se han incrementado las investigaciones que han demostrado que la RPE es un indicador validado y confiable para predecir y controlar la intensidad del ejercicio en poblaciones de deportistas (González & Lavaho, 2016; Morales Belando & Arias Estero, 2015), en la rehabilitación de personas con daño orgánico (Grisbrook, Gittings, Wood, & Edgar, 2017; Tang et al., 2016), en distintos grupos etarios (Desgorces, Thomasson, Aboueb, Toussaint, & Noirez, 2015; Groslambert, Nachon, & Rouillon, 2002), sexo (de Assis Manoel et al., 2016; Olkoski et al., 2014) y nivel de condición física (Cotter, Garver, Dinyer, Fairman, & Focht, 2017), por lo que se ha transformado en una herramienta útil de bajo costo y fácil empleabilidad para conocer la carga interna durante el ejercicio físico (Bonacci, Vleck, Saunders, Blanch, & Vicenzino, 2013)

La RPE es una variable subjetiva que se objetiviza con una escala numérica, existiendo varios modelos de escalas, siendo las más utilizadas la escala de 6-20 (Borg, 1970) y la CR-10 (Borg, 1981).

Existe consenso en la literatura que la RPE es la mejor manera de determinar la intensidad del ejercicio (Alberton et al., 2016; Arsa et al., 2016; Bautista et al., 2014; Bove et al., 2016; Costa et al., 2015; de Assis Manoel et al., 2016; de Freitas Maia, Paz, et al., 2015; Elsangedy et al., 2016; Robertson et al., 2003), pero su aplicación requiere que las personas estén familiarizadas con las escalas, su descripción numérica, verbal y pictórica (Bautista et al., 2014). Lo que pudiese inducir errores en la asociación entre la intensidad del ejercicio y el valor numérico de RPE a la hora de predecir y controlar la carga de entrenamiento, afectando el rendimiento del o los entrenados. Las escalas de RPE requieren que las personas relacionen los valores mínimos como máximo a sus experiencias previas, lo que dificulta su aplicación en sujetos que nunca han alcanzado niveles máximos (intensidad, dolor y fatiga). Por lo que se presenta la necesidad de crear una escala contextualizada para la población chilena, cuantificando la RPE con valores mínimos y máximos vivenciados en doce años de escolaridad, como es la escala numérica de calificación en el contexto escolar. En el sistema educativo se utiliza una escala numérica del 1 al 7 para determinar la evaluación de los aprendizajes del estudiante, desde la enseñanza básica, hasta la educación superior en la universidad o institutos profesionales. Por lo tanto, en población chilena, creemos que ajustar una escala a una numeración que está asociada a la experiencia de la población pudiese ser de gran ayuda para predecir y controlar la intensidad del ejercicio.

De generar respuestas adecuadas entre la escala de 1 a 7 (EP-7) y los diferentes grados de intensidad en ejercicios con sobrecarga, se ha de generar una herramienta útil y de ningún costo económico para el control de la intensidad.

1.- Percepción subjetiva del esfuerzo (RPE).

La investigación científica y clínica sobre el medio de percepción asociado con el esfuerzo físico fue emprendida por primera vez en los años 60 por Gunnar A. V. Borg, un psicólogo sueco. Para Borg (1998), el concepto de percepción subjetiva del esfuerzo hace referencia principalmente al trabajo muscular pesado que implica un estrés relativamente grande en los sistemas cardiovascular, pulmonar y musculoesquelético, por lo tanto, el esfuerzo percibido está estrechamente relacionado con la intensidad del ejercicio. La RPE se define como la intensidad subjetiva del esfuerzo, la tensión, la incomodidad y / o la fatiga que se experimenta durante el ejercicio físico (R. Robertson & Noble, 1997), integrando una gran cantidad de información, con señales de los músculos periféricos y articulaciones, funciones cardiovasculares y respiratorias, y del sistema nervioso central (G. Borg, 1990)

El sistema sensorial humano es un importante sistema de información que integra las señales y da peso a las más importantes. Sin embargo, es posible centrarse en aspectos separados, como el esfuerzo muscular local y la fatiga, la disnea o el dolor en las articulaciones (G. Borg, 2006). Del mismo modo las clasificaciones de RPE pueden darse como valoraciones locales (de los músculos que trabajan), centrales (respiración, etc.) o globales que combinan información de muchas partes del cuerpo (Kellmann, 2002).

En la figura 1 se observa un modelo explicativo de la relación entre el trabajo físico y las respuestas fisiológicas y psicológicas que afectan a las calificaciones de esfuerzo percibido.

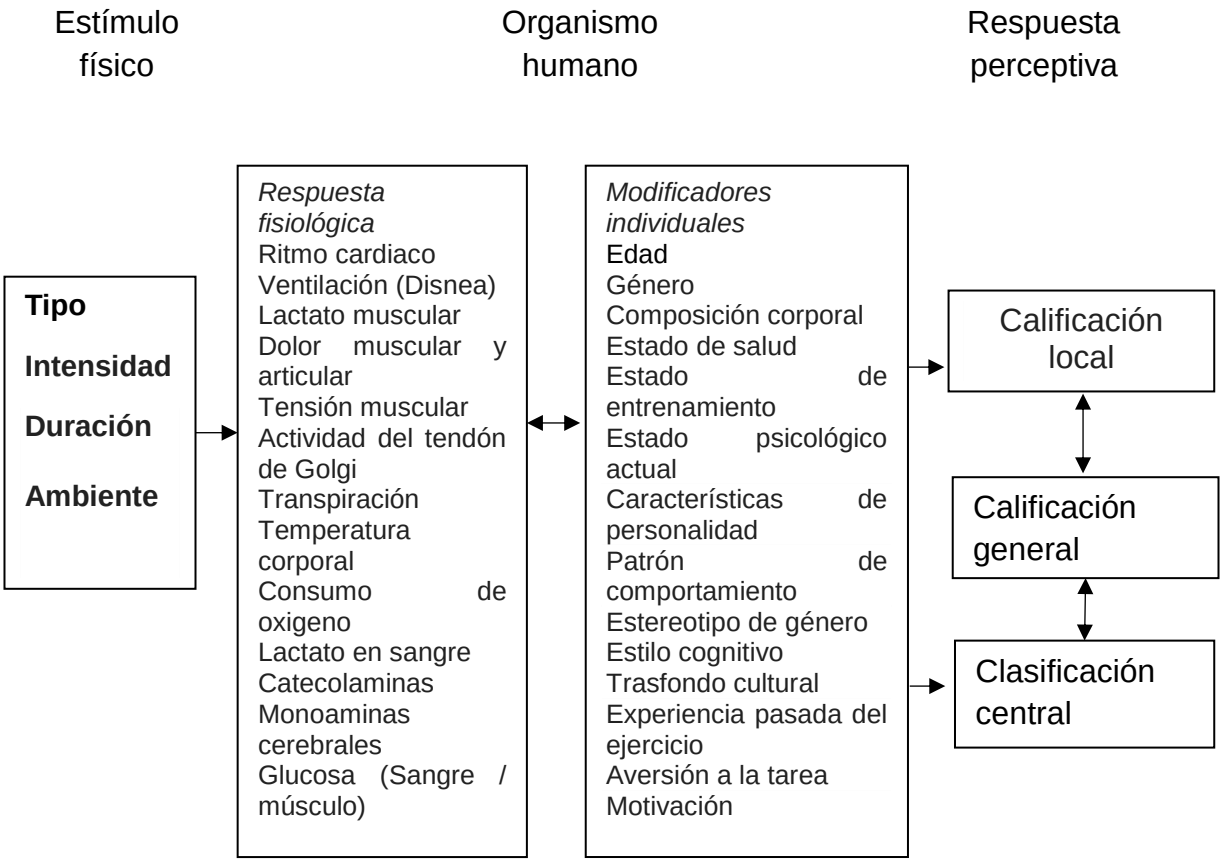

Figura 1: Modelo explicativo derivado del trabajo de Hassmen (1991) extraído de Kellman 2002 página 62.

1.1.- Factores que determinan y/o afectan la Percepción subjetiva del esfuerzo.

La RPE tiende a confundirse con lo comúnmente sentimos y describimos como fatiga alcanzando una estrecha relación, por lo que a ejercicios de alta intensidad los dos conceptos son muy similares. La fatiga es un estado de somnolencia o un alto nivel de agotamiento, en este estado el rendimiento de un individuo disminuye, por lo tanto, fatiga se puede definir como decrementos del desempeño, pero no en términos de percepción (G. Borg, 1998). Otro concepto que se relaciona con la fatiga y el esfuerzo es la intensidad del ejercicio. Este concepto se puede interpretar de varias maneras, pudiendo darle un significado físico basado en el estímulo, definido por mediciones físicas tales como potencia, fuerza y velocidad (Bautista et al., 2014; de Assis Manoel et al., 2016; de Freitas Maia, Paz, et al., 2015; R. J. Robertson et al., 2003). Además, se puede interpretar en términos absolutos tales como el consumo de oxígeno (VO_2), por valores relativos como la frecuencia cardiaca (FC) y a través de la RPE según lo que perciba el sujeto, este último método da una medida directa individualizada de la intensidad del ejercicio (G. Borg, 1998). Con respecto a lo anterior, existen factores, fisiológicos, psicosociales, y relacionados con el desempeño de cada sujeto, que determinan su respuesta perceptiva durante o después del ejercicio físico.

1.1.1.- Factores fisiológicos.

Robertson (2004), los clasifica como factores fisiológicos periféricos, respiratorio metabólicos y no específicos, afirmando que juegan un rol primario en la formación de la percepción del esfuerzo debido a su efecto de alterar las propiedades productoras de tensión del músculo esquelético. En la figura 2 se puede observar con detalle la clasificación realizada por Robertson (2004).

Respiratorio – Metabólico	**Periférico**	**Inespecífico**
Ventilación pulmonar	Acidosis metabólica (pH, ácido láctico)	La regulación hormonal (Catecolamina, β-endorfina)
Consumo de oxígeno	Glucosa en la sangre	Regulación de la temperatura (núcleo y piel)
Producción de dióxido de carbono	Flujo sanguíneo al músculo	Dolor
Ritmo cardiaco	Tipo de fibra muscular	Cortisol y serotonina
Presión sanguínea	Ácidos grasos libres	Flujo sanguíneo cerebral y oxígeno
	Glucógeno muscular	

Figura 2: Mediadores fisiológicos del esfuerzo percibido extraído de Robertson (2004) página 5.

1.1.2.- Factores psicosociales.

Tanto la investigación experimental como la observación clínica han establecido que estos factores psicosociales explican las diferencias interindividuales en el esfuerzo percibido (R. J. Robertson, 2004). Robertson establece 4 diferentes categorías que se resumen en la tabla 3:

Clasificación	Factor
Emoción o estado de ánimo	Ansiedad; Depresión; Extroversión; Neuroticismo
Función cognitiva	Disociación; Autoeficacia; Personalidad
Proceso perceptivo	Tolerancia al dolor; Aumento o reducción sensorial; Percepción somática
Sociales o situacionales	Música; Sexo del evaluador; Entorno social

Figura 3: Mediadores psicosociales del esfuerzo percibido extraído de Robertson (2004), página 6.

1.1.3.- Factores relacionados con el desempeño.

Haile et al., (2014), definen a estos factores como variables que describen y proporcionan retroalimentación con respecto a la intensidad del ejercicio y la predicción de los resultados. Variables tales como tiempo y distancia recorrida, tiempo y distancia restante, velocidad y ritmo o incluso características del rendimiento y /o estado físico de un competidor, son capaces de afectar percepciones en respuesta al ejercicio físico

2.- Escalas de percepción de esfuerzo.

Las escalas de percepción de esfuerzo son herramientas útiles para el control de la intensidad del ejercicio. El objetivo principal de las escalas es medir las magnitudes perceptuales y complementar las mediciones objetivas con estimaciones subjetivas (G. Borg, 2006). Estas poseen categorías numéricas que representan intervalos de intensidad iguales (R. J. Robertson, 2004) y pueden incluir descriptores verbales y pictóricos, que se colocan en yuxtaposición a categorías numéricas que representan el rango de respuesta perceptiva de muy baja a muy alta intensidad (Haile et al., 2014). Diversos autores (Bautista González, 2012; R. J. Robertson et al., 2003; Rodríguez Núñez, 2016; Williams et al., 1994), han desarrollado escalas de percepción de esfuerzo utilizando como base las creadas por Gunnar Borg de 6 a 20 (1970) y de 0 a 12 (1981). Borg, más tarde modifica la escala de 0 a 12 quedando en la ya conocida CR-10, intentando adaptar y mejorar la comprensión de dicha escala (G. Borg, 1982).

Borg (1990), hace referencia a la importancia de las escalas de percepción como un método apropiado de obtención de información importante acerca de perturbaciones que no son tan fáciles de medir física o fisiológicamente. En los siguientes puntos se describen las principales escalas de percepción de esfuerzo utilizadas en diferentes poblaciones.

2.1.- Escala de Borg.

Gunnar Borg, desarrolla la primera escala para medir el esfuerzo percibido a principios del 1960 en la Universidad de Estocolmo, con una numeración que indica el nivel de percepción de esfuerzo de un sujeto sometido a ejercicios aeróbicos. (R. J. Robertson, 2004). La escala de Borg se utiliza para medir el RPE y determinar la relación entre las percepciones de esfuerzo y una amplia gama de factores físicos, fisiológicos y psicosociales que están relacionados con el rendimiento del ejercicio (Haile et al., 2014).

La primera era una simple escala simétrica de 7 grados con todos los números anclados a expresiones verbales simples (1, muy muy ligero hasta 7, muy muy difícil) con esta escala se obtuvo correlaciones bastantes altas entre las clasificaciones dadas y la FC registradas simultáneamente. Sin embargo, al aplicar muchas cargas de trabajo incrementadas paso a paso, los sujetos no tenían muchas categorías y números de los cuales seleccionar, es decir, al aumentar el estímulo la percepción del sujeto no aumentaba. Después de la escala de 1 a 7 Borg aumentó el número de la escala en 21 grados (1-21), dando correlaciones muy altas con la FC (cercanas a r=0,85), siendo ampliamente utilizada durante los años 70, sin embargo, se percató de que la escala no mostraba un incremento lineal coincidente con las demandas fisiológicas de energía y las calificaciones obtenidas, dando como resultado una función ligeramente negativa con la intensidad del ejercicio y la FC. (G. Borg, 1998)

La métrica de la categoría inicial de Borg no produjo respuestas perceptuales que cumplieran con la relación lineal esperada entre la frecuencia cardiaca y la RPE medida con una escala de 21 categorías. La escala incluía categorías numéricas que varían de 0 a 20 con descriptores verbales enlazados a cada número impar de 3 a 19, como "extremadamente ligero" en 3 y "extremadamente laborioso" en 19. Borg ajustó la escala original, reduciéndose a 15 categorías que oscilan entre 6 y 20 con el objetivo de predecir la frecuencia cardiaca del ejercicio de las respuestas del RPE de un hombre sano de mediana edad, sobre un cicloergómetro (Haile et al., 2014). Esto porque el consumo de oxígeno y la frecuencia cardiaca aumentan de forma lineal con la carga de trabajo, siendo un medio conveniente para la construcción de una escala. Sin embargo, esta estrecha relación no estaba destinada a ser tomada literalmente, porque el significado de un determinado valor de la frecuencia cardíaca como indicador de la RPE depende de la edad, el tipo de ejercicio, el medio ambiente, la ansiedad y otros factores (Gunnar Borg, 1982). A pesar de este hecho, muchos estudios han mostrado una relación lineal entre la carga de trabajo, FC y RPE, estableciendo la validez de la escala de Borg (6-20) RPE (Haile et al., 2014).

Posterior a la escala de 6 a 20, Borg creó una escala con descriptores numéricos de 0 al 12 (1981) con el fin de simplificar la escala para su uso práctico y mejorar la percepción de las intensidades más extremas. En esta el 0 representa “nada en absoluto” y 10 “extremadamente fuerte”. El 10 en la escala corresponde a la máxima percepción que había experimentado el

sujeto en base a su experiencia, por lo cual, si el estímulo aplicado era aún más fuerte que lo que había experimentado previamente, el sujeto podía utilizar números mayores al 10, como el 11 o 12, e incluso más. La diferencia más fundamental con la escala de 6 a 20 es la demanda de una función de crecimiento no lineal, es decir, al aumentar el estímulo, no necesariamente aumente la percepción del sujeto (Gunnar Borg, 1998).

0	Nada en absoluto	“No P”
0.3		
0.5	Extremadamente débil	Apenas perceptible
1	Muy débil	
1.5		
2	Débil	Débil
2.5		
3	Moderado	
4		
5	Fuerte	Pesado
6		
7	Muy fuerte	
8		
9		
10	Extremadamente fuerte	“Max P”
11		
12	Máximo absoluto	Máximo posible

Figura 4: Primera escala de CR-10 creada por Gunnar Borg. Extraída del libro de Borg 1998 página 50. (Max P = Máxima Percepción)

Tiempo después Borg desarrolló una nueva escala, donde el principal objetivo fue crear una nueva enumeración que fuese más simple y comprensible para la mayoría de la población, la cual se conoce como CR-10. Esta escala posee una numeración del 0 al 10, teniendo como expresiones verbales desde “muy muy ligero” (0) a “muy muy pesado” (Gunnar Borg, 1982).

El punto por encima de 10 significa que el evaluado puede utilizar 11, 12, o un número aún mayor. Si se dan calificaciones más altas, suelen depender de las características especiales de la personalidad y el comportamiento de calificación, o circunstancias patológicas, como el dolor extremo, y debe ser investigado más a fondo (Gunnar Borg, 2006). En las tablas 5 y 6 se pueden observar las escalas de BORG 6 a 20 y CR-10 respectivamente.

6	
7	Muy, muy ligero
8	
9	Muy ligero
10	
11	Bastante ligero
12	
13	Algo duro
14	
15	Duro
16	
17	Muy duro
18	
19	Muy, muy duro
20	

Figura 5: Escala de 15 grados (6-20) de Borg. Extraída de Borg 1982.

0	Nada, en absoluto
0,5	Muy, muy débil (Apenas perceptible)
1	Muy débil
2	Débil (Ligero)
3	Moderado
4	Algo fuerte
5	Fuerte (Pesado)
6	
7	Muy fuerte
8	
9	
10	Muy, muy fuerte (Casi máximo)
●	Máximo

Figura 6: Escala CR-10 de calificación de esfuerzo. Extraída de Borg 1982.

2.2.- Otras escalas.

El interés de los aspectos subjetivos del trabajo físico ha aumentado durante las últimas décadas. Una razón principal para esto es la mejora en los métodos de calificación diseñados para medir los atributos perceptuales (Gunnar Borg, 2006).

Se plantea la hipótesis de que las respuestas perceptivas de un individuo a las pruebas de esfuerzo podrían proporcionar información tanto para cuantificar como para predecir las adaptaciones fisiológicas y de rendimiento (Haile et al., 2014). A partir de la escala inicial, han surgido otras como alternativas, enfocándose principalmente a otro tipo de población, actividades físicas, etc. intentando facilitar y mejorar la comprensión y resultados, utilizando de forma adecuada la RPE como herramienta de control de intensidad del ejercicio.

En respuesta a lo anterior, para la evaluación de la RPE en ejercicios de fuerza es utilizada con frecuencia la escala OMNI-RED y su modo pictográfico para ejercicios con sobrecarga (ver figura 6). Se trata de una herramienta adecuada para indicar la carga inicial y la potencia fluctuante, durante series hasta la fatiga, en ejercicios con sobrecarga (Bautista González, 2012)

Williams et al., (1994), en respuesta a las dificultades para el entendimiento de la escala de Borg en la población infantil, desarrollan la escala CERT (Children's Effor Rating Table) con descriptores numéricos y verbales apropiados para niños.

1	Muy, muy fácil
2	Muy fácil
3	Fácil
4	Solo una tensión
5	Empezando a ponerse duro
6	Poniéndose duro
7	Difícil
8	Muy difícil
9	Muy, muy difícil
10	Tan difícil que voy a parar

Figura 7: Children 's Effort Rating Table (CERT). Extraída de Williams (1994) página 1452.

Tras el avance de la investigación en la percepción del esfuerzo, en Chile se desarrolló una escala de percepción subjetiva del esfuerzo infantil (EPInfant) corporal global para niños menores de 18 años. La escala fue creada por un panel de cinco expertos (2 psicólogos, 2 kinesiólogos y 1 médico pediatra broncopulmonar). Esta escala consta de 11 descriptores numéricos (0-10) y 5 verbales, los cuales van de menor a mayor intensidad, además, consta con un set de ilustraciones que representa a un niño corriendo a intensidad progresiva a lo largo de una escala de barras (Rodríguez Núñez, 2016)

Bautista González (2012), desarrolla una escala de RPE para la velocidad en el ejercicio de press de banca. El objetivo principal de esta escala es identificar de forma subjetiva aquellos valores de velocidad con la que el deportista levanta la barra en el ejercicio de press de banca. La escala presenta valores numéricos que van de 1.6 a 0.1 m x s^{-1}, que corresponden a la velocidad máxima media encontrada durante la realización de diferentes pruebas exploratorias en el ejercicio de press de banca. También presenta 5 valores cualitativos: Muy rápido, Rápido, Medio, Lento y Muy Lento.

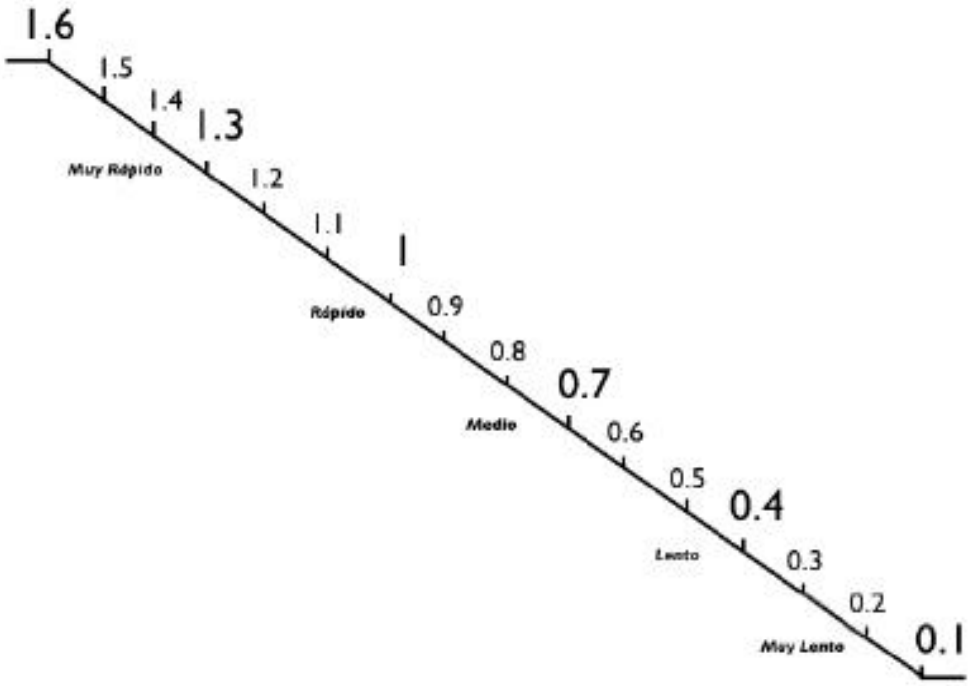

Figura 8: Escala de RPE en relación con la velocidad del ejercicio desarrollada por Iker Bautista, extraída de Iker 2013, página 72.

2.3.- Escala OMNI – RED.

En respuesta al creciente interés clínico por investigar la percepción de esfuerzo de los niños y jóvenes, en el reconocimiento de las posibles limitaciones metodológicas y semánticas de las escalas RPE disponibles (Haile et al., 2014), se desarrolló la primera versión de la escala OMNI para niños (R. J. Robertson, 2004). El nombre OMNI es un término contemporáneo de la palabra omnibus, que significa "de, que se relaciona con, o que proporciona muchas cosas a la vez" por ende, cuando se usa en el contexto de la escala de esfuerzo, la palabra OMNI se refiere a una métrica de categoría que tiene propiedades ampliamente generalizables (Haile et al., 2014).

La primera escala de OMNI, desarrollada para el ejercicio de cicloergómetro, demostró un alto nivel de validez para el uso de niños y niñas de raza mixta (R. J. Robertson, 2004). Tras el desarrollo del sistema de imagen Omni para los niños se construyó una versión para adultos. Esta secuencia de desarrollo se basa en la expectativa de que la participación de toda la vida en la actividad física puede ser guiada por la escala OMNI (R. J. Robertson, 2004).

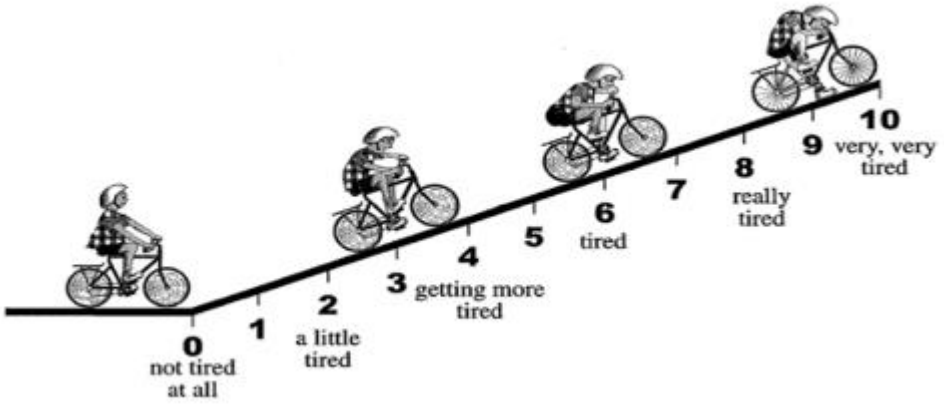

Figura 9: Escala OMNI- RED para niños en ejercicio sobre bicicleta. Haile 2014, página 17.

En la creación del formato adulto, se utilizaron descripciones verbales y pictóricas apropiadas para la edad (Haile et al., 2014). La escala de RPE de ciclo OMNI-adulto demostró una alta validez concurrente y de construcción para uso tanto de hombres como de mujeres (R. J. Robertson, 2004).

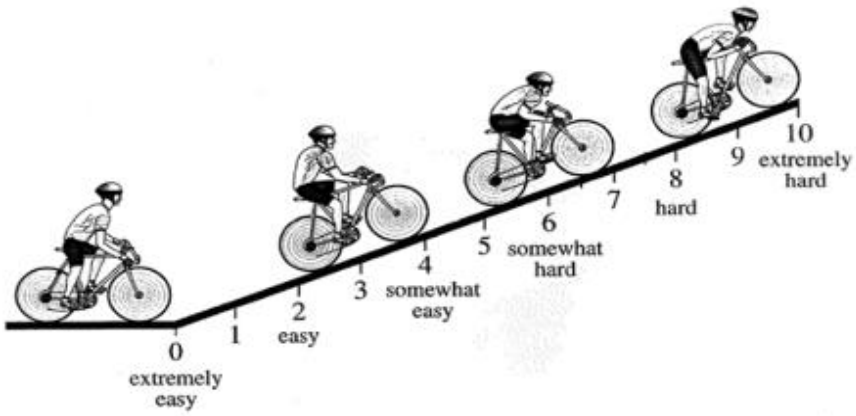

Figura 10: Escala OMNI-RED para adultos en ejercicio sobre bicicleta, extraída *de Robertson 2004, página 68.*

Posteriormente, se desarrollaron diferentes formatos de escala OMNI para su uso en diferentes tipos de actividad física (Haile et al., 2014). En la figura 4 se presenta la escala OMNI-RED con los descriptores verbales, numéricos y pictográficos.

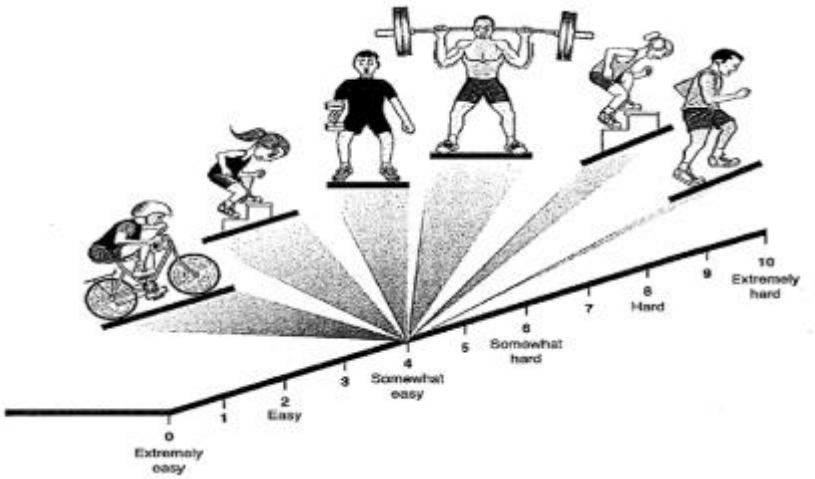

Figura 11: Montaje de descriptores pictográficos de la escala OMNI-RED, Haile 2014, página 17.

3.- Métodos de control de intensidad y su relación con la percepción subjetiva del esfuerzo.

La evaluación y el control de la intensidad del ejercicio es clave para el éxito de cualquier prescripción del ejercicio físico. A pesar de las diferencias obvias en los controles de la intensidad para diferentes poblaciones, como deportistas, aficionados, pacientes clínicos, etc. el concepto de intensidad se plantea bajo los mismos parámetros, siendo determinante para definir la carga de entrenamiento, la cual se establece como el conjunto de exigencias biológicas y psicológicas (carga interna) provocadas por las actividades realizadas (carga externa) (González Badillo & Ribas Serna, 2002). Para este mismo autor la intensidad del entrenamiento en ejercicios de fuerza:

> *"es el grado de esfuerzo desarrollado al realizar un ejercicio o actividad de entrenamiento en cada unidad de acción (repetición). Representa el grado de actividad muscular desarrollado para oponerse a una resistencia, la cual puede cuantificarse en términos de potencia (fuerza x velocidad), nivel de tensión alcanzado en acciones concéntricas, isométricas y excéntricas, o como unidad de fuerza producida en la unidad de tiempo*".

Se han encontrado correlaciones positivas entre diferentes métodos de control de la intensidad del ejercicio y la RPE (Alberton et al., 2016; Arsa et al., 2016; Bautista et al., 2014; Bove et al., 2016; Costa et al., 2015; de Assis Manoel et al., 2016; de Freitas Maia, Andrade Paz, et al., 2015; Elsangedy et al., 2016; R. J. Robertson et al., 2003, 2008).

3.1.- Relación entre lactato y percepción subjetiva del esfuerzo.

Arsa et al. (2016), compararon el umbral de lactato (Ul) identificado por el método de inspección visual (UliV) por el método dmáx aplicado a las respuestas de lactato (Uldmáx) y a través de la RPE (Borg 6-20) durante un ejercicio de fuerza incremental. Diez practicantes de ejercicios de fuerza (24,8 ± 3,0 años) fueron sometidos a la prueba de una repetición máxima (1RM) y una prueba incremental en la prensa de piernas horizontal, obteniendo la RPE y el lactato en cada etapa. La primera etapa de la prueba incremental se realizó con el 10% de 1 RM, con incrementos del 5% hasta alcanzar el 60% de 1-RM, para luego generar incrementos del 10% hasta llegar al 1RM. Cada etapa se compuso de 30 repeticiones durante 1 minuto (1 segundo para la acción excéntrica, 1 segundo para la acción concéntrica). Hubo una pausa de 2 minutos entre las etapas para el registro de RPE en el primer minuto, y la recolección sanguínea del lóbulo de la oreja para el análisis de las concentraciones de lactato al final del segundo minuto. La determinación de UliV fue realizada por evaluadores experimentados, de la cinética lactato-carga, identificando la intensidad en que el aumento del lactato sanguíneo presentó pérdida abrupta y exponencial de la linealidad. El método de la DMáx27 consistió en aplicar ajuste polinomial de 2º orden en la cinética de lactato (LLDMáx), y la RPE en función de la intensidad.

Fue posible identificar el umbral anaeróbico por todos los métodos, entre el 30% y el 40% del RM. Las cargas absolutas, las concentraciones de lactato en sangre y la RPE no fueron diferentes entre los métodos utilizados y mostraron buena concordancia entre sí (95%), mostrando un coeficiente de correlación de Pearson de $p < 0,05$.

Los autores concluyen que es posible identificar el umbral anaeróbico tanto por inspección visual, por el modelo matemático de dmáx de lactato y la RPE, ampliando las posibilidades de determinar el umbral anaeróbico en el ejercicio de resistencia por métodos de bajo costo y no invasivos. Los resultados del estudio arrojaron que la RPE y el lactato tienen un intervalo de confianza de 95%, ubicando el umbral anaeróbico entre el rango de 12-13 de RPE.

3.2.- Relación entre frecuencia Cardiaca y la percepción subjetiva del esfuerzo.

De Assis Manoel et al., (2016), estudiaron el uso de la RPE para determinación del estrés de entrenamiento en atletas jóvenes. Uno de los objetivos del estudio fue evaluar la relación entre RPE (CR-10) y la frecuencia cardiaca (FC) en test aeróbicos durante diferentes sesiones de entrenamiento en 13 atletas jóvenes (6 masculinos y 7 femeninos, de edad promedio DE 15,9 ± 1,09 años). Las 9 sesiones de entrenamiento incluían test progresivos en pista (TPP), Test continuos e interválicos (TCEI) y otros tipos de entrenamiento (OT) que incluían saltos de barreras, levantamiento de pesas, polimetría, saltos alternados, salto de cajas de madera, entrenamiento de velocidad, entrenamiento técnico y lanzamiento. La relación entre RPE y FC por sesión fue evaluada por el test de correlación de Pearson, la cual arrojó una significancia estadística de $P < 0,05$. Se encontraron asociaciones significativas entre RPE y FC en el test progresivo en pista ($r = 0.76$), las nueve sesiones que consistían en carreras continuas e intervaladas ($r = 0.67$) y los otros tipos de entrenamiento ($r = 0,38$).

3.3.- Relación entre VO_2max y percepción subjetiva del esfuerzo.

Alberton et al. (2016), evaluaron la relación entre la RPE y el porcentaje de absorción máxima de oxígeno (VO_2max) durante tres ejercicios aeróbicos acuáticos. Además, se comparó el RPE (Borg 6 a 20) entre el umbral ventilatorio 1 (VT1) y umbral ventilatorio 2 (VT2). Veinte mujeres jóvenes activas (Media ± de edad: 24,0 ± 2,5 años, altura: 163,3 ± 6,7 cm, masa corporal: 60,0 ± 6,7 kg, grasa corporal: 29,3 ± 5,0%) realizaron pruebas máximas dentro del agua para los ejercicios de carrera estacionaria (stationary running = SR), patada frontal (frontal kick = FK) y esquí de fondo (Cross-country skiing = CCS). La RPE fue monitorizada durante las pruebas y los valores correspondientes a VT2 y zonas de entrenamiento correspondientes entre 50-59%, 60-69%, 70-79%, 80-89% y 90 - 99% del VO_2max Se observaron relaciones significativas entre el RPE y los % de VO_2max ($r = 0,858-0,893$; $p < 0.001$) para todos los ejercicios aeróbicos acuáticos. La RPE promedio osciló entre 12,1 a 12,7 en la zona de entrenamiento correspondiente a 50-59%, entre 13,7 a 14,8 entre 60-69%, de 15,8 a 16,4 entre 70-79%, de 17,3 a 18,1 entre 80-89% y de 18,5 a 18,9 entre 90-99% del VO2 máx. No se encontraron diferencias significativas entre el RPE de los tres ejercicios aeróbicos acuáticos en VT2 ($P > 0,05$, SR: 16.1 ± 0.9, FK: 16,7 ± 1,5, CCS: 15,9 ± 1,3). Los autores concluyen que es adecuado el uso del RPE para controlar la intensidad en ejercicios aeróbicos acuáticos en mujeres jóvenes.

3.4.- Relación entre la velocidad de ejecución en ejercicios de fuerza y percepción subjetiva del esfuerzo.

Bautista González, (2012), presenta y comprueba la validez concurrente de una nueva escala de percepción de la velocidad en el ejercicio de press de banca para 3 diferentes intensidades (carga ligera, máxima potencia y cargas altas) de forma aleatoria, en una población de 21 adultos entrenados. La RPE fue medida justo después de cada serie. La carga ligera, correspondía a una velocidad de la barra superior a 1 m x s^{-1}, la carga media a velocidades entre 0,6 a 0,7 m x s^{-1} y la carga alta debía ser inferior a 0,4 m x s^{-1}. Cada sujeto realizó 3 series entre 2 y 4 repeticiones. Se obtuvo una correlación lineal y positiva (r = 0,69 - 0,81) entre las tres intensidades, analizadas de forma individual, entre la velocidad real y la velocidad percibida a través de la escala. Obteniendo a nivel global la conclusión de que conforme se usaba la escala, la correlación era mayor (rango r = 0,88 - 0,96). Con dichos resultados, los autores concluyen que proporcionan la validez concurrente de la nueva escala de percepción de la velocidad para cuantificar la intensidad del ejercicio del press de banca, con base a la velocidad de ejecución en una muestra de adultos entrenados.

3.5.- Relación entre ejercicios de fuerza dinámica y la percepción subjetiva del esfuerzo.

R. J. Robertson et al. (2003)**,** examinaron la validez concurrente de la nueva escala OMNI-Resistance Exercise Scale (OMNI-RES) del RPE para 20 mujeres y 20 hombres de 18 a 30 años de edad. Los ejercicios utilizados fueron curl de bíceps (CB) y extensión de la rodilla (ER). Las variables de criterio fueron el peso total levantado (Watt), y la concentración de lactato en sangre. Los sujetos realizaron tres series separadas de 4, 8 y 12 repeticiones para CB y ER al 65% de una repetición máxima (RM). Se evaluaron tres RPE separados durante cada ejercicio usando la escala OMNI-RES. Se estimó una clasificación diferenciada para los músculos activos (RPE-MA) al final de la fase concéntrica de la repetición media y final de cada serie, por ejemplo, para la serie compuesta de 4 repeticiones, se evaluó la RPE en la repetición 2 y 4. La RPE para el cuerpo completo (RPE-G) se consultó inmediatamente después de terminada la última repetición de cada serie. Los sujetos fueron recordados durante la repetición antes de cada repetición designada para "pensar en sus sentimientos de esfuerzo", estando la escala OMNI-RES a la vista del sujeto durante todo el procedimiento.

Para los grupos femeninos y masculinos la RPE-MA varió de 3,6 a 8,2 para CB y 5,1 a 9,6 para ER, y para la RPE-G varió de 2,4 a 6,7 para CB y 4,2 a 7,6 para ER. Las regresiones lineales positivas oscilaron entre r = 0,79 a

0,91 (p = 0,01) entre Watt y RPE-MA (media), RPE-MA (final) y RPE-G para CB y ER en ambos grupos de sexo. Una regresión lineal positiva (p = 0.01) se encontró entre el lactato sanguíneo y RPE-MA (final) (r = 0,87) durante CB. La RPE no difiere entre las mujeres y los hombres en cualquier punto de medición dentro de cada conjunto de CB y ER. La RPE-MA (final) fue mayor (p = 0,01) que RPE-G en los tres conjuntos de CB y ER.

Los autores concluyen que los resultados proporcionaron la validación simultánea de la OMNI-RES para medir la RPE en el músculo activo y el cuerpo en general, en mujeres y hombres jóvenes con entrenamiento recreativo en levantamiento de pesas para el tren superior e inferior del cuerpo.

De Freitas Maia, Andrade Paz, Souza, & Miranda (2015), examinaron a 13 sujetos entrenados el efecto de distintas secuencias de ejercicios de series emparejadas de los músculos agonistas/antagonistas sobre el volumen del entrenamiento, la RPE y la activación muscular, para dos protocolos experimentales en orden aleatorio.

Los participantes “BR” realizaron 3 series emparejadas de press de banca hasta el agotamiento, seguidas del ejercicio de remo sentado con cargas de 8 RM, con un intervalo de descanso de 2 min entre series y ejercicios. Los participantes “RB” realizaron 3 series de remo sentado hasta el agotamiento, seguidas de ejercicios de press de banca con cargas de 8 RM, con un intervalo de descanso de 2 min entre series y ejercicios. Durante los

protocolos experimentales, antes de realizar los ejercicios los participantes recibieron instrucciones y el procedimiento de anclaje de la escala de percepción subjetiva del esfuerzo OMNI-RES. El esfuerzo percibido fue consultado luego de cada serie de ejercicios.

La RPE fue significativamente mayor en las series 2 ($p = 0,002$; $p = 0,0001$) y 3 ($p = 0,003$; $p = 0,0001$) que en la serie 1, en las secuencias BR y RB en el ejercicio de press de banca, respectivamente. Así, la RPE fue mayor durante la serie 3 en RB ($p = 0,0001$) en comparación con la secuencia BR. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas de RPE en el ejercicio de remo sentado en las 3 series en ambas secuencias.

Los autores concluyen que el orden de los ejercicios tiene un efecto importante en el rendimiento de fuerza en el entrenamiento.

Costa, Moreira, Cavalcanti, Krinski, & Aoki (2015), analizaron el efecto de ejercicios de fuerza unilateral y bilateral sobre la fuerza voluntaria máxima, el volumen total de carga levantada (VTCL), la RPE y la concentración de lactato en sangre de varones entrenados. Se evaluó la repetición máxima (RM) en 12 hombres sanos para el ejercicio unilateral y bilateral de extensión de rodilla.

En una segunda sesión se realizaron 3 series hasta el fallo, en la modalidad unilateral y bilateral, usando una carga del 50% del RM. La RPE se midió antes, durante y después de cada serie y 30 minutos después de finalizada la sesión. En el VTCL no se observó diferencia entre las series bilaterales y

unilaterales (2918 ± 353 kg vs 2780 ± 387 kg, p> 0,05). En ambos protocolos, hubo un aumento significativo (p <0,05) en la RPE a través de cada serie para la modalidad unilateral y bilateral. No se detectó diferencia para la RPE de la sesión entre ambas modalidades, y tampoco hubo diferencia entre la RPE tomada después de la tercera serie y la RPE de la sesión. Los autores concluyen que el VTCL puede explicar la similitud de RPE entre ambas modalidades de ejercicios, debido a su similitud en los resultados.

Elsangedy et al., (2016), evaluaron si los sujetos masculinos sedentarios escogerán automáticamente una carga en ejercicios de fuerza que cumpla con las recomendaciones del American College Sport Medicine (ACSM) y describieron sus respuestas de RPE examinando la intensidad del ejercicio y las respuestas psicofisiológicas a una sesión de entrenamiento de fuerza autoseleccionada. En base a lo anterior, doce sujetos sedentarios (35,8 ± 5,8 años, 25,5 ± 2,6 kg $\cdot m^2$) se sometieron a cuatro sesiones con intervalos de 48 horas. En la primera sesión se realizó una familiarización y en las dos sesiones siguientes se evaluó la repetición máxima (RM) en banco plano, prensa de piernas, remo sentado, extensión de rodilla, pres de hombro, curl de bíceps y extensión del codo. En la última sesión se les pidió a los sujetos autoseleccionar una carga, para completar 3 series de 10 repeticiones. Durante esta última sesión, se midió el porcentaje de las cargas autoseleccionadas y la RPE (escala OMNI-RES). El porcentaje de RM para todos los ejercicios fue de 51% (14-31% de variabilidad) y la calificación de

esfuerzo percibido fue de 5-6 (7-11% de variabilidad). Los autores concluyen que la RPE fue indicativa de una intensidad moderada ya que los sujetos seleccionaron aproximadamente el 55% de una repetición máxima, porcentaje que está por encima de la intensidad sugerida para aumentar la fuerza en individuos sedentarios, pero por debajo de la intensidad recomendada para mejorar la fuerza en principiantes a intermedios.

3.6.- Relación entre una repetición máxima (1RM) en fuerza dinámica y la percepción subjetiva del esfuerzo.

Bove et al., (2016), estudiaron la confiabilidad de test y re-test de las evaluaciones de RPE relacionadas con el ejercicio de fuerza y la relación entre el porcentaje de 1 Repetición Máxima (1RM) y el RPE (CR- 10 de Borg) durante un ejercicio de fuerza para cuádriceps, en 25 sujetos con y sin patología de rodilla.

Se usó una máquina de extensión de rodilla Magnum (Matrix Fitness, Cottage Grove, WI) para todas las pruebas del estudio. El 1RM previsto se calculó utilizando el sexo y el peso corporal (50% de peso corporal para las mujeres y 70% de peso corporal para los hombres) basándose en una fórmula desarrollada utilizando datos de la parte de fiabilidad test-retest del estudio. Los participantes completaron repeticiones de extensión de rodilla bilateralmente, pero los datos unilaterales se utilizaron para el análisis desde el lado de la patología (para aquellos que reciben rehabilitación de lesiones de rodilla o cirugía) o en la pierna dominante (para aquellos sin patología de extremidades inferiores) con pesos que oscilaban entre el 10% y el 130% de 1RM, en incrementos del 10% y en orden aleatorio. Los autores presentaron pesos hasta el 130% de la 1RM para dar cuenta de los casos en los que su fórmula para calcular el 1RM resultó en una subestimación del 1RM real. Los participantes no fueron informados de los incrementos que se estaban

levantando, solo se les dijo que los pesos a levantar variarán a lo largo de la sesión. Los autores registraron las respuestas de los participantes en la escala de RPE después de cada incremento porcentual. Un mínimo de un minuto de descanso se dio después de cada repetición. De siete a catorce días después de la primera evaluación, los participantes regresaron y completaron los mismos procedimientos. A lo largo de ambas sesiones, los participantes estaban cegados a la cantidad de resistencia ajustada en la máquina.

El coeficiente de correlación intraclase indicó excelente fiabilidad test-retest del RPE para los ejercicios extensión de rodilla (ICC 0,895; IC del 95%: 0,866-0,918). El porcentaje de relación entre RPE y 1RM fue de 60%, pero el acuerdo fue pobre dentro de los rangos que normalmente se utilizan para el desarrollo de la fuerza (entre 50% y 70 % del 1RM).

Los autores concluyen que la fiabilidad de RPE durante el ejercicio de extensión de rodilla es excelente. Sin embargo, el acuerdo entre RPE y 1RM es pobre, especialmente en las zonas de entrenamiento comunes para el fortalecimiento del cuádriceps.

Desgorces, Thomasson, Aboueb, Toussaint, & Noirez, (2015), evaluaron la exactitud de la predicción de 1RM a través de la RPE en ejercicios de fuerza realizados en varones adultos mayores.18 sujetos no entrenados (70,4 ± 4,5 años) completaron una evaluación directa de 1RM en una extensión de rodillas horizontal (Technogym, Issy les Moulineaux, Francia) en la 2da y 11ava semana en un periodo de 12 semanas de entrenamiento. A partir de entonces, los participantes realizaron, en un orden aleatorio, series de 2 repeticiones con cargas desconocidas para ellos (correspondientes a 20, 45 y 70% de 1RM). La RPE (CR10 de Borg, sin la categorización numérica de 0,5) se registró después de cada serie en la 3ra y 12ava semana. Se observó que el RPE y las intensidades relativas de los conjuntos parecían relacionados con r2 = 0,59, y un error estándar de estimación (SEE) de 13,3% en la 3ra semana, y en la 12ava con un r2 = 0,83, y SEE de 8,1%. Las diferencias entre el 1RM medido y predicho se redujeron desde el inicio hasta el final del entrenamiento, pero las desviaciones estándar se mantuvieron altas (17,4 ± 11,8 vs. 4,2 ± 11,1 kg). Las relaciones entre el 1RM medido y predicho apareció ligeramente mejorado por el entrenamiento respectivamente, r2 = 0,45, SEE = 10,2 vs r2 = 0,52, SEE = 8,2 kg) Los autores concluyen que, en los sujetos de mayor edad, la RPE se puede utilizar para predecir 1RM. Sin embargo, el valor predicho se desvía del medido, requiriendo una aplicación cautelosa. Además, destacan que este método permite capturar el cambio inducido por el entrenamiento, haciendo posible evaluar la efectividad del entrenamiento y permitir su modificación.

R. J. Robertson et al., (2008), desarrollaron modelos estadísticos para estimar la fuerza muscular máxima en una repetición (1RM) usando calificaciones submáximas de RPE como variables predictoras. Niñas (n = 35) y niños (n = 35) entre 10 y 14 años, realizaron dos series de 10 repeticiones para curl de bíceps (CB) y extensión de rodilla (ER) con pesos aproximados del 30% y 50% de 1RM. La RPE se evaluó durante la repetición final de cada serie usando la escala de ejercicios de resistencia OMNI para niños (0-10). A través de modelos estadísticos específicos para cada sexo se predijo 1RM usando RPE derivado de ambos conjuntos de CB y ER. En niñas y niños, RPE varió de 3,7 a 6,6 para CB y 4,1 a 7,2 para RE. La media de 1RM para niñas fue: CB =7,44 kg, ER =13,25 kg y para niños: CB =9,19 kg, ER =16,24 kg. La predicción de 1RM con respecto al 1RM real para las niñas fueron significativas ($p < 0,01$) para CB ($r = 0,87$) y ER ($r = 0,89$), y para niños fueron significativas ($p < 0,01$) para CB ($r = 0,89$) y ER ($r = 0,87$). Los autores concluyen que los predictores de RPE fueron medidas prácticas y precisas, haciendo que los modelos de 1RM pudieran ser aplicables al evaluar un gran número de niños en períodos de tiempo cortos.

4.- Objetivos e Hipótesis.

4.1.- Objetivo general

Crear una escala de percepción subjetiva del esfuerzo de 1 a 7 grados (EP-7) para ejercicios de fuerza muscular dinámica con pesos libres.

4.1.2.- Objetivo específico 1

Homologar la escala de Borg CR-10 adaptada por Robertson (11 grados) y la escala EP-7 (13 grados).

4.1.3.- Objetivo específico 2

Correlacionar los valores predictivos de la EP-7 con las distintas intensidades de los ejercicios de fuerza muscular dinámica.

4.2.- Hipótesis

La escala EP-7 es una herramienta predictiva de la intensidad en ejercicios de fuerza dinámica con pesos libres.

CAPÍTULO 2

5.- Método.

5.1.- Diseño.

Para responder al propósito de nuestro estudio se utilizó un diseño correlacional/ no experimental- transversal.

5.1.1.- Población y muestra.

Se realizó un muestreo no aleatorio por conveniencia.

La población de estudio se compuso por 64 hombres jóvenes universitarios entre 17 y 25 años de la Universidad Católica de la Santísima Concepción. Los sujetos fueron reclutados a través de distintos medios electrónicos (Plataforma EVA 2.0; correo electrónico, WhatsApp y Facebook).

A todos los sujetos se les aplicó un examen pre participativo para verificar que el estado de salud y su compatibilidad con la realización de ejercicio físico. Posteriormente se aplicó el cuestionario IPAQ en su versión larga, para medir el nivel de actividad física.

A partir de los resultados fueron seleccionados como parte de la muestra

aquellos que no presentaban ninguna alteración cardiovascular o de otro tipo, además, se consideró a los que presentaban un nivel de actividad física moderado o vigoroso según el cuestionario IPAQ. La muestra final correspondió a 28 sujetos. Todos los participantes firmaron de manera voluntaria un consentimiento ajustado a las Normas de Helsinki (1974) para participar en el estudio.

5.1.2.- Procedimiento pre-experimental.

Se realizaron dos sesiones de familiarización con la ejecución de la técnica de los ejercicios. En una tercera sesión, se determinó la fuerza dinámica máxima. Durante este procedimiento se realizó el proceso de ambientación con las cargas y las escalas de RPE (CR-10 y EP-7).

En la siguiente sesión se familiariza con las escalas y determinados porcentajes de la fuerza máxima donde se corrige a los sujetos indicando si sus percepciones son o no correctas con respecto a la intensidad. En la última sesión se realiza el mismo procedimiento anterior con un procedimiento doble ciego para la asignación de las cargas en cada intensidad.

5.2.- Instrumentos.

Para determinar el riesgo cardiovascular de los sujetos se utilizó un examen pre participativo, el cual se estructuró con las preguntas imprescindibles recomendadas por la American Heart Association (Francisco Verdugo & Alejandro Gayan, 2012). El nivel de actividad física de la población se evaluó por medio del cuestionario IPAQ (versión larga). Se consideró a aquellos sujetos que presentaban un nivel de actividad física moderada o vigorosa. Para determinar la fuerza dinámica máxima de cada participante se utilizó un protocolo de medición directa, con incrementos graduales de las cargas hasta el fallo volitivo. Los sujetos debieron ejecutar dos repeticiones con cada carga, hasta el punto en que solo pudiesen realizar una repetición.

La RPE se determinó con el uso de dos escalas, una de 11 grados desarrollada por Gunnar Borg CR-10 (Gunnar Borg, 1982) ajustada por las recomendaciones de Robertson para ejercicios de fuerza en el año 2003 (Haile et al., 2014), y la escala EP-7. Se consultó sobre la RPE luego de cada serie de ejercicios, a excepción de las sesiones de familiarización. Para poder controlar las variables se homologó la escala de Borg de 0 a 10 (11 grados) ajustada a las recomendaciones de Robertson con la escala de 1 a 7 (13 grados). Se utilizó la función lineal $Y = 3/5(X) + 1$, donde X es el valor de Borg e Y el valor predicho para la nueva escala.

Figura 17: Homologación de escala CR-10 y EP 7.

0	Reposo
1	Muy, muy fácil
2	Fácil
3	Moderado
4	Un poco difícil
5	Difícil
6	
7	Muy difícil
8	
9	
10	Máximo

CR-10 ajustada a las recomendaciones de Robertson.

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

Escala EP-7

5.3.- Procedimiento.

Para la obtención de la muestra se aplicó un examen pre participativo ajustado a las recomendaciones del American College of Sports Medicine y el cuestionario IPAQ en su versión larga. Se consideró a aquellos sujetos que no presentaban ninguna alteración que pudiese poner en riesgo su salud, y a quienes presentaban un nivel de actividad física moderada o vigorosa.

Una vez obtenida la muestra se realizó una charla informativa sobre el procedimiento del estudio, dando énfasis a los beneficios y los posibles riesgos. Posterior a esto, todos los seleccionados firmaron un consentimiento por escrito, el cual se ajustó a las normas de Helsinki (1974), que rectificó su participación voluntaria en el estudio. Se sugirió a los sujetos mantener los siguientes puntos sobre sus hábitos de vida por lo que duró la investigación:

A.- No realizar ejercicio vigoroso 24 horas antes a las sesiones.

B.- Seguir con sus hábitos de vida normales.

C.- No consumir sustancias que pudiesen alterar su metabolismo, como el alcohol y la cafeína dentro las últimas 24 horas previas a una sesión.

D.- Mantener hábitos adecuados de hidratación y alimentación.

E.- No consumir alimentos dentro de las 2 últimas horas anteriores a alguna

sesión.

Antes del testeo se realizaron dos sesiones de familiarización con la carga y la técnica de los ejercicios de press de banca plano (PBP) sentadilla y press frontal con barra (PFB). La barra se segmentó cm a cm para determinar las tomadas en los ejercicios para PFB y PBP, tomando como referencia el dedo meñique de ambas manos. El piso se dividió en cuadrantes de 20x20 cm para determinar la ubicación de los pies en la sentadilla y así no modificar la ejecución del movimiento a lo largo del estudio. En todas las sesiones se realizó un calentamiento estandarizado de 5 minutos en bicicleta estática a baja intensidad (FC ≤120 lpm) y 5 min de ejercicios de activación muscular con pesos libres. La técnica de los ejercicios se ajustó a lo recomendado por Delavier (2007).

1.- Press de banco plano (PBP): Acostado sobre un banco plano, glúteos en contacto con el banco, pies en el suelo. Se ubican las manos en pronación sobre la barra y separadas a una longitud levemente superior al diámetro biacromial, inspirar y bajar la barra hasta el pecho, controlando el movimiento y espirando al final del esfuerzo (Ver figura 13).

2. Sentadillas: Situamos la barra sobre los trapecios, ubicamos las manos en pronación sobre la barra, la separación varía según las diferentes morfologías personales, el apoyo de los pies en el suelo fue separado a una distancia similar a la anchura de los hombros. Inspirar profundamente, contraer el abdomen, mirar recto hacia delante, controlando la bajada y sin curvar la columna vertebral. Cuando los fémures alcancen la horizontal, efectuar una extensión de rodillas enderezando el tronco para recuperar la posición de partida. Espirar al final del movimiento. (Ver figura 14)

3.- Press frontal con barra: Sentados, espalda recta, barra sujetada en pronación y apoyada sobre la parte alta del pecho. Al momento de inspirar se eleva la barra verticalmente y espirar al final del movimiento. (Ver figura 15).

Figura 26: Press banco plano.

Figura 35: Sentadilla.

Figura 43: Press frontal con barra.

24 horas después de la última sesión de familiarización se evaluó la fuerza dinámica máxima de forma directa. Los pesos se subieron kg a kg hasta el fallo volitivo, partiendo desde el 20% del peso corporal, en cada serie el sujeto realizó dos repeticiones. El descanso entre series fue de 2 a 3 minutos. Se aumentaron los pesos hasta el punto en que el participante no pudo realizar la segunda repetición, luego se aumenta 1 kilogramo más para rectificar que el peso anterior correspondía al RM. Inmediatamente al inicio del descanso en cada serie de ejercicio se consultó sobre la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE) de 0 a 10 y 1 a 7,

Después de 48 horas, se ejecutó una sesión de familiarización con las escalas de percepción de esfuerzo (CR-10 adaptada por Robertson y PS-7), en esta instancia se asignaron cinco cargas al azar, el sujeto debió responder la RPE en la cual creyó encontrarse al momento de ejecutar el movimiento, posterior a esto se le informó sobre el porcentaje del RM al cual estuvo trabajando y en la RPE que debió encontrarse, corrigiendo en caso de equivocación.

Después de 72 horas de la quinta sesión, se ejecutó un trabajo idéntico al anterior donde se aplicaron cargas al azar a doble ciego, es decir, tanto como el evaluador y los sujetos evaluados no tendrán conocimiento del porcentaje del RM que se aplicó.

Los evaluadores registraron la percepción subjetiva del esfuerzo de los sujetos con la escala de 0 a 10 y de 1 a 7.

5.4.- Tratamiento de los datos.

Los datos fueron descritos en media y desviación estándar. La prueba de correlación de variables consideró la demostración de normalidad de distribución por medio de la prueba de Shapiro Wilk. El coeficiente de correlación de Spearman fue considerado para relacionar la RPE, EP7 con la carga desplazada para las diferentes intensidades asignadas aleatoriamente a los sujetos bajo un diseño de doble ciego.

El coeficiente de correlación de Spearman siendo escasa o nula: entre 0 y 0,25; débil: entre 0,26 y 0,50; moderada y fuerte: entre 0,51 y 0,75 y fuerte a perfecta: entre 0,76 y 1,00. El paquete estadístico SPSS versión 20,0 fue empleado para el análisis. Todos los cálculos consideran un nivel de confianza del 95% y un nivel de significación de 0,05.

6.- Resultados.

Para una mejor comprensión de los datos se seguirá el siguiente orden:

En primer lugar, se mostrarán los resultados de las variables bioantropométricas y de rendimiento de los sujetos de estudio. En segundo lugar, se muestran los resultados descriptivos de los valores de la RPE de ambas escalas asociados a las distintas intensidades del ejercicio y en tercer lugar se muestra el análisis correlacional entre los valores de las RPE de ambas escalas, los tipos de ejercicios de fuerza muscular dinámica y sus respectivas intensidades.

En la tabla 1, se muestran las características bioantropométricas (edad, peso corporal, talla e IMC), el nivel de actividad física y rendimiento máximo en los test de RM para los tres tipos de ejercicios (press banco plano, sentadilla, press frontal con barra, resultados expresados como medias, desviaciones estándar, máximos y mínimos.

Tabla 1. Características descriptivas biantropométrica, nivel de actividad física y de rendimiento máximo en el test de RM de la muestra (n=28).

	Media		DE	min		max
Edad	20,68	±	2,04	18,00	-	26,00
Peso Corporal (kg)	73,64	±	9,99	58,20	-	98,90
Estatura (m)	1,72	±	0,07	1,60	-	1,85
IMC ($kg \cdot (m^2)^{-1}$)	24,80	±	2,95	20,06	-	32,39
IPAQ (METs)	13432,21	±	13700,11	3425,50	-	78718,00
RM PBP (kg)	67,8768	±	17,10523	38,56	-	108,86
RM Sentadilla (kg)	115,9900	±	22,40676	72,57	-	158,76
RM PFB (kg)	54,3500	±	10,80615	36,29	-	81,65

Resultados se muestran en medias y desviaciones estándar (DE), valores mínimos (min) y máximos (max). IPAQ= International Physical Activity Questionnaire; Mets= Unidad metabólica/semana; IMC=Índice de Masa Corporal; RM= Resistencia máxima; Kg= Kilogramo; PBP= Press banco plano; PFB= Press frontal con barra.

En la tabla 2, se muestran los resultados de rendimiento para cada tipo de ejercicio (PBP, sentadilla y PFB) e intensidades (20%, 40%, 50%, 70% y 90%RM).

Tabla 2. Rendimiento (%RM) para cada uno de los tres tipos de ejercicios e intensidades.

	Media		DE	min		max
PBP (Kg)						
90% RM	61,04	±	15,44	34,70	-	97,98
70% RM	47,51	±	11,97	26,99	-	76,20
50% RM	33,93	±	8,56	19,28	-	54,43
40% RM	27,15	±	6,84	15,42	-	43,54
20% RM	13,58	±	3,42	7,71	-	21,77
Sentadilla (Kg)						
90% RM	104,39	±	20,17	65,32	-	142,88
70% RM	81,19	±	15,68	50,80	-	111,13
50% RM	57,99	±	11,20	36,29	-	79,38
40% RM	46,40	±	8,96	29,03	-	63,50
20% RM	22,89	±	5,21	7,71	-	31,75
PFB (Kg)						
90% RM	48,87	±	9,74	32,66	-	73,48
70% RM	38,05	±	7,56	25,40	-	57,15
50% RM	27,18	±	5,40	18,14	-	40,82
40% RM	21,38	±	4,85	9,98	-	32,66
20% RM	10,87	±	2,16	7,26	-	16,33

Resultados se muestran en medias y desviaciones estándar (DE), valores mínimos (min) y máximos (max). RM= Resistencia máxima; PBP= Press banco plano; PFB= Press frontal con barra.

En la tabla 3, se muestran los resultados de los rangos y valores de la percepción subjetiva del esfuerzo para ambas escalas (RPE-EP-7) para cada una de las intensidades (20%, 40%, 50%, 70% y 90% RM) y tipos de ejercicios (PBP, sentadilla y PFB).

Tabla 3. Valores de la percepción del esfuerzo para ambas escalas (CR-10 - EP7) para cada intensidad y tipo de ejercicio (%RM).

	CR-10 (0-10)						EP- 7 (1-7)					
	Media		**DE**	**min**		**max**	**Media**		**DE**	**min**		**max**
PBP												
90% RM	8,46	±	0,64	7,00	-	9,00	6,25	±	0,37	5,00	-	6,50
70% RM	6,38	±	0,89	4,00	-	8,00	4,96	±	0,58	3,00	-	6,00
50% RM	4,46	±	0,92	3,00	-	6,00	3,80	±	0,75	2,00	-	5,00
40% RM	3,30	±	0,69	2,00	-	4,50	2,98	±	0,80	2,00	-	6,00
20% RM	1,54	±	0,58	1,00	-	3,00	1,77	±	0,29	1,50	-	2,50
Sentadilla												
90% RM	8,79	±	0,5	7,00	-	9,00	6,41	±	0,24	5,50	-	6,50
70% RM	7,34	±	0,8	5,50	-	9,00	5,61	±	0,57	4,50	-	7,00
50% RM	5,25	±	1,1	3,00	-	8,00	4,27	±	0,73	2,50	-	5,50
40% RM	3,75	±	0,7	2,00	-	6,00	3,48	±	0,67	2,00	-	5,00
20% RM	1,86	±	0,6	1,00	-	3,00	2,02	±	0,57	1,50	-	4,00
PFB												
90% RM	8,5	±	0,7	7,0	-	9,0	6,3	±	0,4	5,5	-	6,5
70% RM	6,1	±	1,1	4,0	-	8,0	4,9	±	0,6	3,5	-	6,0
50% RM	4,4	±	1,0	2,5	-	7,0	3,8	±	0,7	3,0	-	5,5
40% RM	3,5	±	1,1	2,0	-	8,0	4,6	±	8,0	2,0	-	45,0
20% RM	1,6	±	0,6	1,0	-	3,0	1,8	±	0,5	1,5	-	3,5

Resultados se muestran en medias y desviaciones estándar (DE), valores mínimos (min) y máximos (max). RM= Resistencia máxima; PBP= Press banco plano; PFB= Press frontal con barra; RPE= Escala de percepción del esfuerzo 0 a 10 grados; EP-7= Escala de percepción subjetiva del esfuerzo de 1 a 7.

En la tabla 4, se muestran los resultados del análisis correlacional (Rho Spearman) entre cada uno de los tipos de ejercicios, intensidades y ambas escalas. Los resultados muestran correlaciones fuertes a perfectas ($r \geq 0,8$) y significativas ($p < 0,001$) tanto para RPE (0-10) y EP-7 (1-7) en todos los tipos e intensidades de ejercicios. El análisis bilateral, muestra que ambas escalas son predictivas de la intensidad del ejercicio, independiente del tipo de ejercicio utilizado.

Tabla 4. Análisis correlacional entre diferentes intensidades (% RM) y la percepción del esfuerzo para ambas escalas (RPE-EP7) en los tres tipos de ejercicios.

	r	Valor-p
PBP		
CR-10	0,842	<0,001
EP-7	0,815	<0,001
Sentadilla		
CR-10	0,877	<0,001
EP-7	0,861	<0,001
PFB		
CR-10	0,861	<0,001
EP-7	0,823	<0,001

r= Correlación; Valor-p= Significación estadística <0,00. PBP= Press banco plano; PFB= Press frontal con barra; CR-10= Escala de percepción del esfuerzo 0 a 10 grados; EP-7= Escala de percepción subjetiva del esfuerzo de 1 a 7.

En la tabla 5, se muestran los resultados del análisis correlacional (Rho Spearman) entre ambas escalas. Los resultados muestran correlaciones fuertes a perfectas (r ≥ 0,96) y significativas (p <0,001) entre ambas escalas para los tres tipos de ejercicios.

Tabla 5. Análisis de la RPE y la EP7.

	r	Valor-p
PBP	0,974	<0,001
Sentadilla	0,964	<0,001
PFB	0,963	<0,001

r= Correlación; Valor-p= Significación estadística <0,00. RPE= Escala de percepción del esfuerzo 0 a 10 grados; EP-7= Escala de percepción subjetiva del esfuerzo de 1 a 7; PBP= Press banco plano; PFB= Press frontal con barra.

7.- Discusión.

El objetivo de nuestro estudio fue crear una escala de percepción de esfuerzo de 1 a 7 grados (EP-7) para ejercicios de fuerza dinámica con pesos libres. La escala EP-7 intenta relacionar la RPE con los valores numéricos asociados al sistema de calificaciones (entre 1 y 7) en el contexto del sistema educativo chileno.

Los resultados muestran altas correlaciones entre la carga de trabajo y el valor de RPE (%RM) para los ejercicios PBP ($r = 0,815$); Sentadilla ($r = 0,861$) y PFB ($r = 0,823$) y significancia ($p < 0,001$) para los tres ejercicios, demostrando correlaciones máximas, de fuerte a perfecta (entre 0,76 y 1,00; $p < 0,05$), semejantes a los resultados reportados por Borg el año 1970 en la escala RPE 6 a 20 ($r = 0,93$) y Robertson OMNI-RES ($r = 0,87 - 0,89$ y $p < 0,01$), Iker ($r = 0,88 - 0,96$ y $p < 0,01$).

Robertson (2008), desarrolló modelos estadísticos para estimar la fuerza muscular máxima en una repetición (1RM) usando calificaciones submáximos de percepción de esfuerzo como variables productoras, la muestra estaba conformada por 35 niñas y 35 niños. Los resultados obtenidos demostraron la predicción de 1RM con respecto al 1RM real, para niñas y niños se obtuvieron valores significativos $p < 0,01$, con un $r = 0,87$ para curl de bíceps (CB) y un de $r = 0,89$ para extensión de rodillas (ER) en niñas. En niños se obtuvieron valores de $r = 0,89$ para CB y $r = 0,87$ para ER. Los datos presentados en nuestro estudio no presentan diferencias

significativas con el estudio de Robertson, demostrando que la escala EP-7 es un predictor de intensidad en ejercicios de fuerza dinámica.

Bautista, I. (2013), demostró la validez concurrente de una nueva escala de la percepción de la velocidad en el ejercicio del press de banca, la muestra la componían 21 varones físicamente activos. Los resultados encontrados de esta investigación arrojaron valores r entre 0,88 - 0,96 en relación a la velocidad real y la velocidad percibida, con un valor p <0,01. Estos resultados proporcionan la validez concurrente la nueva escala de percepción de la velocidad como un método efectivo para discriminar la velocidad media real realizada en el ejercicio de press de banca. La correlación entre la carga (%RM) y la RPE para nuestro estudio fue de r= 0,815 y p <0,001, valores muy cercanos a los obtenidos por Bautista, demostrando nuevamente la eficacia de la escala EP-7.

En un estudio desarrollado por Borg el año 1973 (Borg, 1998), para determinar la validez y fiabilidad de la escala 6-20, 132 militares suecos hombres entre 18 y 19 años realizaron 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). Los sujetos se dividieron 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 0,92. En comparación con nuestro estudio, los resultados de Borg son casi idénticos, considerando que la correlación entre la escala CR-10 y la escala EP-7 arrojó resultados de r = 0,974 para PBP, r = 0,964 para sentadilla y r = 0,963 para PFB.

El estudio y análisis de nuestros resultados reportaron valores similares a los alcanzados en otros estudios de validación de escala de RPE.

8.- Conclusión

El uso de una escala de RPE que considere la experiencia y condición cultural en la población chilena puede favorecer la predicción y control de la intensidad del ejercicio.

Los resultados del estudio demuestran que la escala EP 7 tiene una alta correlación con la intensidad del ejercicio, lo que permite establecer que es una herramienta predictiva de la intensidad para ejercicios de fuerza muscular dinámica con pesos libres

El desafío para los futuros investigadores es validar la escala para distintas poblaciones según su comorbilidad, sexo, edad y nivel de condición física.

9.- Referencia Bibliográfica

Alberton, C. L., Pinto, S. S., Gorski, T., Antunes, A. H., Finatto, P., Cadore, E. L., … Kruel, L. F. M. (2016). Rating of perceived exertion in maximal incremental tests during head-out water-based aerobic exercises. *Journal of Sports Sciences*, *34*(18), 1691–1698. https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1134804

Arsa, G., Cambri, L. T., Silva, F. da, Pardono, E., Serra, A. J., Leite, G. D. S., … Simões, H. G. (2016). Limiar anaerbio a partir da PSE em exercio resistido por modelos matemticos. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, *22*(2), 113–117. https://doi.org/10.1590/1517-869220162202149738

Bautista, I. J., Chirosa, I. J., Tamayo, I. M., González, A., Robinson, J. E., Chirosa, L. J., & Robertson, R. J. (2014). Predicting Power Output of Upper Body using the OMNI-RES Scale. *Journal of Human Kinetics*, *44*(1), 161–169. https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0122

Bautista González, I. J. (2012). Diseño y validación de una escala de percepción de la velocidad para monitorizar la intensidad en el entrenamiento de la fuerza. Retrieved from http://digibug.ugr.es/handle/10481/25145

Bonacci, J., Vleck, V., Saunders, P. U., Blanch, P., & Vicenzino, B. (2013). Rating of perceived exertion during cycling is associated with

subsequent running economy in triathletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *16*(1), 49–53. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2012.04.002

Borg, G. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. https://doi.org/10.1249/00005768-198205000-00012

Borg, G. (1990). Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, *16*(SUPPL. 1), 55–58. https://doi.org/10.5271/sjweh.1815

Borg, G. (1998). *Borg's Perceived Exertion and Pain Scales*. Stockholm: Human Kinetics.

Borg, G. (2006). Rating Scales for Perceived Physical Effort and Exertion. In karwowski waldemar Informa Healthcare (Ed.), *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors, Second Edition - 3 Volume Set* (2, illustr ed., pp. 870–874). Kentucky, USA: CRC Press, 2006. Retrieved from https://books.google.cl/books?id=Ih-z6lkTO8EC&dq=international+encyclopedia+of+ergonomics+and+human&source=gbs_navlinks_s

Borg, G. A. V. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. https://doi.org/10.1249/00005768-

198205000-00012

Bove, A. M., Lynch, A. D., DePaul, S. M., Terhorst, L., Irrgang, J. J., & Fitzgerald, G. K. (2016). Test-Retest Reliability of Rating of Perceived Exertion and Agreement With 1-Repetition Maximum in Adults. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, *46*(9), 768–774. https://doi.org/10.2519/jospt.2016.6498

Costa, E. C., Moreira, A., Cavalcanti, B., Krinski, K., & Aoki, M. S. (2015). Effect of unilateral and bilateral resistance exercise on maximal voluntary strength, total volume of load lifted, and perceptual and metabolic responses. *Biology of Sport*, *32*(1), 35–40. https://doi.org/10.5604/20831862.1126326

Cotter, J. A., Garver, M. J., Dinyer, T. K., Fairman, C. M., & Focht, B. C. (2017). Ratings of Perceived Exertion During Acute Resistance Exercise Performed at Imposed and Self-selected Loads in Recreationally Trained Women. *Journal of Strength and Conditioning Research*. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001782

de Assis Manoel, F., P. Melo, B., Cruz, R., A. R. S. 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*. Retrieved from https://g-se.com/es/salud-y-fitness/articulos/la-utilizacion-del-esfuerzo-percibido-es-valida-para-la-determinacion-del-estres-de-entrenamiento-en-atletas-

jovenes-2090

de Freitas Maia, M., Andrade Paz, G., Souza, J., & Miranda, H. (2015). Parámetros de rendimiento de fuerza mediante la adopción de diferentes secuencias de ejercicios durante series emparejadas agonista-antagonista. *Apunts Medicina de l"Esport (Castellano)*, *50*(187), 103–110. Retrieved from http://www.apunts.org/es/parametros-rendimiento-fuerza-mediante-adopcion/articulo/90439133/

de Freitas Maia, M., Paz, G. A., Miranda, H., Lima, V., Bentes, C. M., da Silva Novaes, J., … Willardson, J. M. (2015). Maximal repetition performance, rating of perceived exertion, and muscle fatigue during paired set training performed with different rest intervals. *Journal of Exercise Science and Fitness*, *13*(2), 104–110. https://doi.org/10.1016/j.jesf.2015.08.002

Delavier Frédéric. (2007). *Guia de los Movimientos de Musculación: Descripción Anatomica*. (Paidotribo, Ed.) (Paidotribo). Paris. Retrieved from https://books.google.cl/books?id=ipaznC1-1XEC&dq=delavier+4ta+edicion+2001&hl=es&source=gbs_navlinks_s

Desgorces, F. D., Thomasson, R., Aboueb, S., Toussaint, J. F., & Noirez, P. (2015). Prediction of one-repetition maximum from submaximal ratings of perceived exertion in older adults pre- and post-training. *Aging Clinical and Experimental Research*, *27*(5), 603–609. https://doi.org/10.1007/s40520-015-0334-3

Elsangedy, H. M., Krinski, K., Machado, D. G. da S., Agrícola, P. M. D., Okano, A. H., & Gregório da Silva, S. (2016). Self-selected intensity, ratings of perceived exertion, and affective responses in sedentary male subjects during resistance training. *Journal of Physical Therapy Science*, *28*(6), 1795–1800. https://doi.org/10.1589/jpts.28.1795

Francisco Verdugo, M., & Alejandro Gayan, T. (2012). Evaluación Preparticipativa en Deportistas Jóvenes, ¿Cuánto es Suficiente? *Revista Médica Clínica Las Condes*, *23*(3), 245–252. https://doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70307-3

González, D. A. M., & Lavaho, M. S. M. M. (2016). PERCEPCIÓN DEL ESFUERZO EN ENTRENAMIENTO DE FUTBOLISTAS CATEGORÍA SUB 15 - PERCEPTION OF EFFORT IN TRAINING OF ATHLETES CATEGORY SUB 15. *Revista Edu-Física*, *8*(17). Retrieved from http://revistas.ut.edu.co/index.php/edufisica/article/view/1018/794

González Badillo, J. J., & Ribas Serna, J. (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de fuerza*. INDE. Retrieved from https://books.google.cl/books?id=gewwCRUtT6gC&dq=juan+gonzalez+badillo+2002&hl=es&source=gbs_navlinks_s

Grisbrook, T. L., Gittings, P. M., Wood, F. M., & Edgar, D. W. (2017). The effectiveness of session rating of perceived exertion to monitor resistance training load in acute burns patients. *Burns*, *43*(1), 169–175. https://doi.org/10.1016/j.burns.2016.07.021

Groslambert, A., Nachon, M., & Rouillon, J. . (2002). Influence of the age on self regulation of static grip forces from perceived exertion values. *Neuroscience Letters*, *325*(1), 52–56. https://doi.org/10.1016/S0304-3940(02)00232-X

Haile, L., Gallagher, M., & Robertson, R. J. (2014). *Perceived exertion laboratory manual : from standard practice to contemporary application*. Retrieved from https://books.google.es/books?id=RpQ9BQAAQBAJ&source=gbs_navlinks_s

Kellmann, M. (2002). *Enhancing recovery : preventing underperformance in athletes*. Human Kinetics. Retrieved from https://books.google.es/books?id=Qp-WkTxvlvIC&hl=es&authuser=1&source=gbs_navlinks_s

Morales Belando, M. de la T., & Arias Estero, J. L. (2015). *Diferencias entre el juego 7 vs. 7 y el 4 vs. 4 en el balonmano escolar en relación al rendimiento, percepción del esfuerzo y la intencionalidad de práctica*. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación, ISSN 1579-1726, Nº. 27, 2015, págs. 34-39*. [s.n.]. Retrieved from https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5407712

Olkoski, M., Matheus, S., de Moraes, E., Tusset, D., dos Santos, L., & Nogueira, J. (2014). Correlation between physiological variables and rate of perceived exertion during a water exercises classes. *Revista*

Andaluza de Medicina Del Deporte, *7*(3), 111–114. https://doi.org/10.1016/S1888-7546(14)70072-3

Robertson, R. J. (2004). *Perceived exertion for practitioners : rating effort with the OMNI picture system*. Human Kinetics. Retrieved from https://books.google.es/books?id=qiRXygxBIqkC&source=gbs_navlinks_s

Robertson, R. J., Goss, F. L., Aaron, D. J., Gairola, A., Kowallis, R. A., Liu, Y., … White, B. (2008). One Repetition Maximum Prediction Models for Children Using the OMNI RPE Scale. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *22*(1), 196–201. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31815f6283

Robertson, R. J., Goss, F. L., Rutkowski, J., Lenz, B., Dixon, C., Timmer, J., … Andreacci, J. (2003). Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *35*(2), 333–341. https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000048831.15016.2A

Robertson, R., & Noble, B. J. (1997). Perception of physical exertion: Methods, Mediators, and Applications. In *Exercise and Sport Sciences Reviews* (pp. 407–452).

Rodríguez Núñez, I. (2016). Escala de medición de esfuerzo percibido infantil (EPInfant): validación en niños y adolescentes chilenos. *Revista*

Chilena de Pediatría, *87*(3), 211–212. https://doi.org/10.1016/j.rchipe.2015.09.001

Tang, L. H., Zwisler, A.-D., Taylor, R. S., Doherty, P., Zangger, G., Berg, S. K., & Langberg, H. (2016). Self-rating level of perceived exertion for guiding exercise intensity during a 12-week cardiac rehabilitation programme and the influence of heart rate reducing medication. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *19*(8), 611–615. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.08.004

Williams, J. G., Eston, R., & Furlong, B. (1994). Cert: a Perceived Exertion Scale for Young Children. *Perceptual and Motor Skills*, *79*(3f), 1451–1458. https://doi.org/10.2466/pms.1994.79.3f.1451

10.- Anexos

10.1.- Consentimiento informado

Nombre Del Estudio: ESCALA DE PERCEPCIÓN SUBJETIVA DEL ESFUERZO DE 1 A 7 GRADOS PARA EL CONTROL DE LA INTENSIDAD DEL EJERCICIO DE FUERZA MUSCULAR DINÁMICA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Investigadores: César González

Graciela Delgado

Hans Hinojosa

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.

La investigación constará de dos sesiones de ambientación sobre escalas de percepción de esfuerzo y ejercicios de fuerza. Una sesión de medición de 1RM (Repetición máxima) y dos sesiones de trabajo realizando ejercicio de fuerza a diferentes intensidades. 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.

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 _____

10.2.- Evaluación Preparticipativa

Nombre completo:

Fecha de nacimiento: Edad:

Año de ingreso: Correo: Celular:

Historia personal

¿Presenta molestia o dolor torácico con ejercicio?

si	no

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

Si	no

¿Presenta disnea o fatiga excesiva asociado con el ejercicio?

Si	no

¿Presenta detección de un soplo cardiaco?

Si	no

¿Presenta hipertensión arterial?

Si	no

Historia familiar

Muerte inexplicada antes de los 50 años de algún familiar

Si	no

Discapacidad por causa cardiaca en familiar cercano menor de 50 años

Si	no

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

10.3.- Cuestionario Internacional de actividad física

FORMATO LARGO – ÚLTIMOS 7 DIAS

Para uso con jóvenes y adultos de mediana edad (15-69 años)

Los Cuestionarios Internacionales de Actividad Física (IPAQ, por sus siglas en inglés) contienen un grupo de 4 cuestionarios. La versión larga (5 objetivos de actividad evaluados independientemente) y una versión corta (4 preguntas generales) están disponibles para usar por los métodos por teléfono o auto administrada. El propósito de los cuestionarios es proveer instrumentos comunes que pueden ser usados para obtener datos internacionalmente comparables relacionados con actividad física relacionada con salud.

Antecedentes del IPAQ

El desarrollo de una medida internacional para actividad física comenzó en Ginebra en 1998 y fue seguida de un extensivo examen de confiabilidad y validez hecho en 12 países (14 sitios) en el año 2000. Los resultados finales sugieren que estas medidas tienen aceptables propiedades de medición para usarse en diferentes lugares y en diferentes idiomas, y que son apropiadas para estudios nacionales poblacionales de prevalencia de participación en actividad física.

Uso del IPAQ

Se recomienda el uso de los instrumentos IPAQ con propósitos de monitoreo e investigación. Se recomienda que no se hagan cambios en el orden o redacción de las preguntas ya que esto afectará las propiedades sicométricas de los instrumentos.

Traducción del Inglés y Adaptación Cultural

Traducción del Inglés es sugerida para facilitar el uso mundial del IPAQ. Información acerca de la disponibilidad del IPAQ en diferentes idiomas puede ser obtenida en la página de internet www.ipaq.ki.se. Si se realiza una nueva traducción recomendamos encarecidamente usar los métodos de

traducción nuevamente al inglés disponibles en la página web de IPAQ. En lo posible por favor considere poner a disposición de otros su versión traducida en la página web de IPAQ. Otros detalles acerca de traducciones y adaptación cultural pueden ser obtenidos en la página web.

Entrada y Codificación de Datos

Junto con las categorías de respuesta a cada pregunta se sugieren nombres de las variables y rangos válidos para ayudar en el manejo de datos y el entrenamiento de entrevistadores. Recomendados que cada respuesta dada por la persona entrevistada sea anotada. Por ejemplo, “120 minutos” se anotarán el espacio correspondiente a minutos. “Dos horas” deberá anotarse como “2” en la columna de horas. Una respuesta de “una hora y media” deberá ser registrada como “1” hora en la columna de horas y “30” minutos en la columna de minutos.

Otros Desarrollos de IPAQ

Colaboración Internacional relacionada con IPAQ es continua y un Estudio Internacional de Prevalencia de Actividad Física se encuentra en progreso. Para mayor información consulte la página web de IPAQ.

Información Adicional

Información más detallada del proceso IPAQ y los métodos de investigación usados en el desarrollo de los instrumentos IPAQ se encuentra disponible en la página www.ipaq.ki.se y en Booth, M.L. (2000). Assessment of Physical Activity: An International Perspective. Research Quarterly for Exercise and Sport, 71 (2): s114-20. Otras publicaciones científicas y presentaciones acerca del uso del IPAQ se encuentran resumidas en la página Web.

LEA: Ahora le voy a preguntar acerca del tiempo que Usted fue físicamente activo(a) en los últimos 7 días. Por favor responda cada pregunta aún si Usted no se considera una persona activa. Piense acerca de las actividades que Usted hace en su trabajo, como parte del trabajo en el jardín y en la casa, para ir de un sitio a otro, y en su tiempo libre de descanso, ejercicio o deporte.

PARTE 1: ACTIVIDAD FÍSICA RELACIONADA CON EL TRABAJO

LEA: Las primeras preguntas son sobre su trabajo. Estas incluyen trabajos pagados, agricultura, trabajo voluntario, estudios y cualquier otro trabajo no pagado que usted hace fuera de su casa. No incluya el trabajo no pagado que usted haga alrededor de su casa, como tareas domésticas, jardinería, mantenimiento general, y cuidado de su familia. Le preguntaré sobre esto más tarde.

1. ¿Actualmente tiene usted un trabajo o hace algún trabajo no pagado fuera de su casa?

_____ Sí

_____ No [Pase a la PARTE 2]

No sabe/No está seguro(a) [Pase a la PARTE 2]

Rehusa contestar [Pase a la PARTE 2]

[Clarificación por parte del entrevistador: Esto también incluye clases de crédito y no crédito o estudios. También incluye trabajos voluntarios y el tiempo usado para buscar trabajo. Esto no incluye trabajo de casa o de jardinería no pagado, tampoco el cuidado de sus familiares. Esto será preguntado después en una sección siguiente.]

LEA: Las siguientes preguntas son sobre todas las actividades físicas que usted hizo como parte de su trabajo pagado o no pagado. Esto no incluye desplazarse al trabajo y del trabajo.

LEA: Primero, piense sobre todas las actividades vigorosas que requieren un esfuerzo físico fuerte que usted hizo como parte de su trabajo. Actividades vigorosas son las que hacen respirar mucho más fuerte de lo normal. Estas pueden incluir actividades como levantar cosas pesadas, excavar, trabajo de construcción pesado, o subir escaleras. Piense únicamente sobre estas actividades físicas vigorosas que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

2. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades vigorosas como parte su trabajo?

_____ Días por semana [Si la persona entrevistada responde 0, pase a la pregunta 4]

No sabe/No está seguro(a) [Pase a la pregunta 4]

Rehúsa contestar [Pase a la pregunta 4]

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense únicamente sobre esas actividades físicas que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.]

[Clarificación por parte del entrevistador: El trabajo incluye trabajo pagado y no pagado como estudios. Incluya todos los trabajos y trabajo voluntario.]

3. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades vigorosas como parte su trabajo?

_____ Horas por día

___ ___ Minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense únicamente sobre esas actividades físicas que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.]

[Guía del entrevistador: Se necesita un promedio de tiempo al día. Si la persona entrevistada no puede responder porque la cantidad de tiempo empleado varía ampliamente día a día, o incluye tiempo empleado a hacer una variedad de trabajo pagado o no pagado, pregunte:

"¿Cuál es la cantidad total de tiempo que usted dedicó en los últimos 7 días a actividades físicas vigorosas como parte de su trabajo?]

___ ___ Horas por semana

___ ___ Minutos por semana

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar

LEA: Ahora piense en actividades que requieren un esfuerzo físico moderado que usted hizo como parte de su trabajo. Actividades físicas moderadas son las que hacen respirar algo más fuerte que lo normal y pueden incluir actividades como cargar cosas ligeras. No incluya caminar. Otra vez, piense únicamente en aquellas actividades físicas moderadas que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

4. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas moderadas como parte de su trabajo?

_____ Días por semana [Si la persona entrevistada responde 0, pase a la pregunta 6]

No sabe/No está seguro(a) [Pase a la pregunta 6]

Rehúsa contestar [Pase a la pregunta 6]

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense únicamente sobre esas actividades físicas que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.]

[Clarificación por parte del entrevistador: El trabajo incluye trabajo pagado y no pagado como estudios. Incluya todos los trabajos.]

5. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le dedicó usted en uno de esos días a hacer actividades físicas moderadas como parte de su trabajo?

___ ___ Horas por día

___ ___ Minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense únicamente sobre esas actividades físicas que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.]

[Guía del entrevistador: Se necesita un promedio de tiempo al día. Si la persona entrevistada no puede responder porque la cantidad de tiempo varía ampliamente día a día, o incluye tiempo dedicado en diferentes trabajos pagados o no pagados, pregunte: "¿Cuál es la cantidad total de tiempo que usted dedicó en los últimos 7 días a hacer actividades físicas moderadas como parte de su trabajo?"]

___ ___ Horas por semana

___ ___ Minutos por semana

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar

LEA: Ahora, piense en el tiempo que usted le dedicó a caminar por lo menos 10 minutos continuos como parte de su trabajo. Por favor no incluya ninguna caminata que usted hizo para desplazarse a/o de su trabajo.

6. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días caminó usted como parte de su trabajo?

_____ Días por semana *[Si la persona entrevistada responde 0, pase a la PARTE 2]*

No sabe/No está seguro(a) [*Pase a la PARTE 2]*

Rehúsa contestar *[Pase a la PARTE 2]*

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense únicamente sobre esas actividades físicas que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.]

[Clarificación por parte del entrevistador: Incluya todos los trabajos.]

7. ¿Cuánto tiempo en total usualmente dedicó usted en uno de esos días a caminar como parte de su trabajo?

___ ___ Horas por día

___ ___ Minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense únicamente en la caminata que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.]

[Guía del entrevistador: Se necesita un promedio de tiempo al día. Si la persona entrevistada no puede responder porque la cantidad de tiempo varía ampliamente día a día, o incluye tiempo empleado en múltiples trabajos pagados o no pagados, pregunte:

"¿Cuál es la cantidad total de tiempo que usted empleó caminando en los últimos 7 días como parte de su trabajo?"]

___ ___ Horas por semana

___ ___ Minutos por semana

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar

PARTE 2: ACTIVIDAD FÍSICA RELACIONADA CON TRANSPORTE

LEA: Ahora, piense en cómo se desplazó usted de lugar a lugar, incluyendo lugares como el trabajo, tiendas, teatros y todo lo demás.

8. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días se desplazó usted en un vehículo de motor como un tren, autobús, auto o tranvía?

_____ Días por semana *[Si la persona entrevistada responde 0, pase a la pregunta 10]*

No sabe/No está seguro(a) [*Pase a la pregunta 10]*

Rehúsa contestar *[Pase a la pregunta 10]*

9. ¿Cuánto tiempo en total usualmente pasó usted en uno de estos días viajando en un auto, autobús, tren, u otra clase de vehículo de motor?

___ ___ Horas por día

___ ___ Minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar

[Guía del entrevistador: Se necesita un promedio de tiempo al día. Si la persona entrevistada no puede responder porque la cantidad de tiempo empleado varía ampliamente día a día, pregunte:

"¿Cuál es la cantidad total de tiempo que usted empleó en los últimos 7 días viajando en un vehículo de motor?"]

___ ___ Horas por semana

___ ___ Minutos por semana

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar

LEA: Ahora piense únicamente en el *ciclismo* que usted hizo para desplazarse hacia y de su trabajo, para hacer mandados o para ir de un lugar a otro. Únicamente incluya el ciclismo que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

10. Durante los últimos 7 días, ¿Cuantos días montó usted en bicicleta para ir de un lugar a otro?

_____ Días por semana *[Si la persona entrevistada responde 0, pase a la pregunta 12]*

No sabe/No está seguro(a) [*Pase a la pregunta 12]*

Rehúsa contestar *[Pase a la pregunta 12]*

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense únicamente en el ciclismo que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.]

11. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le dedicó usted en uno de esos días a montar bicicleta de un lugar a otro?

___ ___ Horas por día

___ ___ Minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense únicamente en el ciclismo que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.]

[Guía del entrevistador: Se necesita un promedio de tiempo al día. Si la persona entrevistada no puede responder porque la cantidad de tiempo empleado varía ampliamente día a día, pregunte:

12. "¿Cuál es la cantidad total de tiempo que usted empleó montando bicicleta en los últimos 7 días para viajar de un lugar a otro?"]

___ ___ Horas por semana

___ ___ Minutos por semana

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar

LEA: Ahora piense únicamente en las *caminatas* que usted hizo para desplazarse hacia y de su trabajo, para hacer mandados o para ir de un lugar a otro. Únicamente incluya la caminata que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

13. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días caminó usted para ir de un lugar a otro?

_____ Días por semana *[Si la persona entrevistada responde 0, pase a la PARTE 3]*

No sabe/No está seguro(a) [*Pase a la PARTE 3]*

Rehúsa contestar *[Pase a la PARTE 3]*

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense únicamente en la caminata que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.]

14. ¿Cuánto tiempo en total usualmente dedicó usted a caminar en uno de esos días de un lugar a otro?

___ ___ Horas por día

___ ___ Minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense únicamente en la caminata que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.]

[Guía del entrevistador: Se necesita un promedio de tiempo al día. Si la persona entrevistada no puede responder porque la cantidad de tiempo empleado varía ampliamente día a día, pregunte:

15. "¿Cuál es la cantidad total de tiempo que usted empleó en los últimos 7 días caminando de un lugar a otro?"]

___ ___ Horas por semana
___ ___ Minutos por semana

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar

PARTE 3: TRABAJO DOMÉSTICO, MANTENIMIENTO DE LA CASA Y CUIDADO DE LA FAMILIA

LEA: Ahora piense sobre las actividades físicas que usted ha hecho en los últimos 7 días dentro y alrededor de su casa, como trabajo doméstico, jardinería, trabajo en el patio, trabajo general de mantenimiento, y el cuidado de su familia.

LEA: Primero, piense sobre actividades vigorosas que requieren un gran esfuerzo físico que usted hizo en el jardín o el patio. Actividades vigorosas son las que hacen respirar mucho más fuerte de lo normal y pueden incluir levantar cosas pesadas, cortar madera, palear nieve o excavar. Otra vez, piense únicamente sobre estas actividades físicas vigorosas que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

16. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días usted hizo actividades físicas vigorosas en el jardín o patio?

_____ Días por semana *[Si la persona entrevistada responde 0, pase a la pregunta 16]*

No sabe/No está seguro(a) *[Pase a la pregunta 16]*

Rehúsa contestar *[Pase a la pregunta 16]*

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense únicamente sobre esas actividades físicas que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.]

17. ¿Cuánto tiempo en total usualmente dedicó usted en uno de esos días a hacer actividades físicas vigorosas en el jardín o el patio?

___ ___ Horas por día

___ ___ Minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Rehusa contestar

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense únicamente sobre esas actividades físicas que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.]

[Guía del entrevistador: Se necesita un promedio de tiempo al día. Si la persona entrevistada no puede responder porque la cantidad de tiempo empleado varía ampliamente día a día, pregunte: "¿Cuál es la cantidad total de tiempo que usted dedicó en los últimos 7 días a hacer actividades físicas vigorosas en el jardín o en el patio?"]

___ ___ Horas por semana

___ ___ Minutos por semana

No sabe/No está seguro(a)

Rehusa contestar

LEA: Ahora piense sobre actividades que requieren un esfuerzo físico moderado que usted hizo en el jardín o patio. Las actividades moderadas hacen que usted respire algo más fuerte de lo normal y pueden incluir cargar cosas ligeras, barrer, lavar ventanas y rastrillar. Otra vez, incluya únicamente aquellas actividades físicas moderadas que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

18. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días usted hizo actividades moderadas en el jardín o en el patio?

_____ Días por semana *[Si la persona entrevistada responde 0, pase a la pregunta 18]*

No sabe/No está seguro(a) *[Pase a la pregunta 18]*

Rehúsa contestar *[Pase a la pregunta 18]*

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense únicamente sobre esas actividades físicas que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.]

19. ¿Cuánto tiempo en total usted usualmente dedicó en uno de esos días a hacer actividades físicas moderadas en el jardín o en el patio?

___ ___ Horas por día

___ ___ Minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense únicamente sobre esas actividades físicas que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.] [Guía del entrevistador: Se necesita un promedio de tiempo al día. Si la persona entrevistada no puede responder porque la cantidad de tiempo empleado varía ampliamente día a día, pregunte:

20. "¿Cuál es la cantidad total de tiempo que usted dedicó en los últimos 7 días a hacer actividades físicas moderadas en el jardín o en el patio?"

___ ___ Horas por semana

___ ___ Minutos por semana

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar

LEA: Ahora piense sobre actividades que requieren al menos un esfuerzo físico *moderado* que usted hizo en el interior de su casa. Ejemplos incluyen

cargar cosas ligeras, lavar ventanas, restregar pisos, y barrer. Incluya únicamente aquellas actividades físicas moderadas que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

[Clarificación por parte del entrevistador: Actividades moderadas son las que hacen respirar algo más fuerte de lo normal.]

21. Durante los últimos 7 días ¿Cuántos días usted hizo actividades moderadas en el interior de su casa? [HMDAY; Rango 0-7, 8, 9]

_____ Días por semana *[Si la persona entrevistada responde 0, pase a la PARTE 4]*

No sabe/No está seguro(a) [*Pase a la PARTE 4]*

Rehúsa contestar *[Pase a la PARTE 4]*

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense únicamente sobre esas actividades físicas que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.]

[Clarificación por parte del entrevistador: Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días usted hizo actividades que requieren al menos un esfuerzo moderado en el interior de su casa?

22. ¿Cuánto tiempo en total usualmente dedicó usted en uno de esos días a hacer actividades físicas moderadas en el interior de su casa?

___ ___ Horas por día

___ ___ Minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense únicamente sobre esas actividades físicas que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.]

[Guía del entrevistador: Se necesita un promedio de tiempo al día. Si la persona entrevistada no puede responder porque la cantidad de tiempo empleado varía ampliamente día a día, pregunte: "¿Cuál es la cantidad total de tiempo que usted dedicó en los últimos 7 días a hacer actividades físicas moderadas en el interior de su casa?"

___ ___ Horas por semana

___ ___ Minutos por semana

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar

PART 4: ACTIVIDADES FÍSICAS DE RECREACIÓN, DEPORTE, Y TIEMPO LIBRE

LEA: Ahora, piense sobre todas las actividades físicas que usted hizo en los últimos 7 días únicamente por recreación, deporte, ejercicio o pasatiempo. Por favor no incluya ningunas actividades que usted ya ha mencionado.

20. Sin incluir caminatas que usted ya haya mencionado, durante los últimos 7 días,
¿Cuántos días caminó usted por lo menos 10 minutos continuos en su tiempo libre?

_____ Días por semana *[Si la persona entrevistada responde 0, pase a la pregunta 22]*

No sabe/No está seguro(a) [*Pase a la pregunta 22]*

Rehúsa contestar *[Pase a la pregunta 22]*

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense únicamente sobre la caminata que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.]

21. ¿Cuánto tiempo en total usualmente dedicó usted en uno de estos días a caminar en su tiempo libre?

___ ___ Horas por día

___ ___ Minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense únicamente sobre la caminata que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.]

[Guía del entrevistador: Se necesita un promedio de tiempo al día. Si la persona entrevistada no puede responder porque la cantidad de tiempo empleado varía ampliamente día a día, pregunte: "¿Cuál es la cantidad total de tiempo que usted dedicó en los últimos 7 días a caminar en su tiempo libre?"]

___ ___ Horas por semana

___ ___ Minutos por semana

No sabe/No está seguro(a)

Rehusa contestar

LEA: Ahora, piense sobre otras actividades físicas que usted hizo en su tiempo libre por lo menos 10 minutos continuos.

LEA: Primero que todo, piense sobre actividades vigorosas que requieren un gran esfuerzo físico que usted hizo en su tiempo libre. Incluya ejemplos como ejercicios aérobicos, correr, pedalear rápido en bicicleta, o nadar rápido.

[Clarificación por parte del entrevistador: Actividades vigorosas le hacen respirar mucho más fuerte de lo normal.]

22. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas vigorosas en su tiempo libre?

_____ Días por semana *[Si la persona entrevistada responde 0, pase a la pregunta 24]*

No sabe/No está seguro(a) [*Pase a la pregunta 24]*

Rehúsa contestar *[Pase a la pregunta 24]*

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense únicamente sobre esas actividades físicas vigorosas que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.]

23. ¿Cuánto tiempo en total usualmente dedicó usted en uno de esos días a hacer actividades físicas vigorosas en su tiempo libre?

___ ___ Horas por día

___ ___ Minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense únicamente sobre esas actividades físicas que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.]

[Guía del entrevistador: Se necesita un promedio de tiempo al día. Si la persona entrevistada no puede responder porque la cantidad de tiempo empleado varía ampliamente día a día, pregunte:

24. "¿Cuál es la cantidad total de tiempo que usted dedicó en los últimos 7 días a hacer actividades físicas vigorosas en su tiempo libre?"

___ ___ Horas por semana

___ ___ Minutos por semana

No sabe/No está seguro(a)

Rehusa contestar

LEA: Ahora, piense sobre actividades físicas que requieren un esfuerzo físico moderado que usted hizo en su tiempo libre. Ejemplos incluyen montar en bicicleta a paso regular, nadar a ritmo regular, y juego de dobles en tenis. Otra vez, incluya esas actividades moderadas que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos. [Clarificación por parte del entrevistador: Actividades moderadas son las que hacen respirar más fuerte que lo normal.]

25. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas moderadas en su tiempo libre? [LMDAY; Rango 0-7, 8, 9]

_____ Días por semana *[Si la persona entrevistada responde 0, pase a la PARTE 5]*

8. No sabe/No está seguro(a) *[Pase a la PARTE 5]*

9. Rehúsa contestar *[Pase a la PARTE 5]*

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense únicamente sobre esas actividades físicas que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.]

26. ¿Cuánto tiempo en total usualmente dedicó usted en uno de esos días a hacer actividades físicas moderadas en su tiempo libre?

___ ___ Horas por día

___ ___ Minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense únicamente sobre esas actividades físicas que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.]

[Guía del entrevistador: Se necesita un promedio de tiempo al día. Si la persona entrevistada no puede responder porque la cantidad de tiempo empleado varía ampliamente día a día, pregunte: "¿Cuál es la cantidad total de tiempo que usted dedicó en los últimos 7 días a hacer actividades físicas moderadas en su tiempo libre?"]

___ ___ Horas por semana

___ ___ Minutos por semana

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar

PART 5: TIEMPO QUE PERMANECIÓ SENTADO(A)

LEA: La última pregunta es sobre el tiempo que usted dedicó a estar sentada(o) durante los últimos 7 días. Incluya el tiempo que permaneció sentado(a) en el trabajo, en la casa, mientras estudia y durante el tiempo de descanso. Esto puede incluir el tiempo que permaneció sentado(a) en un escritorio, visitando amigos, leyendo, sentado(a) o acostado(a) para ver televisión. No incluya el tiempo que permaneció sentado(a) en un vehículo de motor que usted ya me haya mencionado.

26. Durante los últimos 7 días, ¿Cuánto tiempo en total usualmente permaneció usted sentado(a) durante un día entre semana?

___ ___ Horas por día

___ ___ Minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar

[Clarificación por parte del entrevistador: Incluya el tiempo que permaneció acostado(a) (despierto) así como sentado(a)]

[Guía del entrevistador: Se necesita un promedio de tiempo al día. Si la persona entrevistada no puede responder porque la cantidad de tiempo dedicado a estar sentado(a) varía ampliamente día a día, pregunte:

27. "¿Cuál es la cantidad total de tiempo que usted dedicó a estar sentado(a) el miércoles?"

___ ___ Horas el Miércoles

___ ___ Minutos el Miércoles

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar

28. Durante los últimos 7 días, ¿Cuánto tiempo en total usualmente permaneció usted sentado(a) en un día del fin de semana?

___ ___ Horas por día

___ ___ Minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar

[Clarificación por parte del entrevistador: Incluya el tiempo que permaneció acostado(a) (despierto) así como sentado(a).]

[Guía del entrevistador: Se necesita un promedio de tiempo al día. Si la persona entrevistada no puede responder porque la cantidad de tiempo empleado varía ampliamente día a día, pregunte: "¿Cuánto tiempo en total usted permaneció sentado(a) el sábado?"]

___ ___ Horas el Sábado

___ ___ Minutos el Sábado

No sabe/No está seguro(a)

Rehúsa contestar