



**Ciencias
aplicadas**
Artículo Original

Plataforma de Evaluación Física y Riesgo Metabólico R-Fit. Un Aporte de SCHEFRES a los profesionales de la salud física, la prescripción de ejercicio físico y el entrenamiento

The Physical Evaluation and Metabolic Risk R-Fit form platform. A SCHEFRES contribution to physical health professionals, physical exercise prescription and training

Mario Contreras-Órdenes; Jaime Hernández-Valdebenito y Rolando Zuleta-Alfaro

Sociedad Chilena para la Educación Física Recreación y Salud (Chile)

*Email de correspondencia: mcontreras@educacionfisicachile.cl

Recibido: 25-1-2020

Aceptado: 30-3-2020

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Contreras, M; Hernández, J. y Zuleta, R. (2020). Plataforma de Evaluación Física y Riesgo Metabólico R-Fit. Un Aporte de SCHEFRES a los profesionales de la salud física, la prescripción de ejercicio físico y el entrenamiento. *Revista Con-Ciencias del Deporte*, 2(2), 62-88. Recuperado de <http://unellez.edu.ve/revistas/index.php/rccd/index>



Resumen

El presente artículo presenta los resultados obtenidos del estudio realizado a una muestra de 7.575 individuos de la población chilena, realizado entre 2008 y 2012 por la Sociedad Chilena de Educación Física Recreación y Salud –SCHEFRES-, de su Comisión de Ciencia e Investigación. Para desarrollar el estudio se aplicó la herramienta tecnológica R-Fit; plataforma tecnológica que almacena y procesa información acerca del estado de alerta metabólica temprana en las personas. La interpretación estadística ha de servir de fundamento para el diseño de políticas públicas o privadas de bienestar, salud y desarrollo humano. Se demostró que el uso de la herramienta permitirá la evaluación y análisis del riesgo metabólico de la población chilena; su masificación se proyecta como alternativa para el mejoramiento de las políticas públicas contextualizadas, relativas a la actividad física y reducción de riesgos metabólicos, así como su incidencia en los índices de desarrollo humano.

Palabras clave: herramienta tecnológica R-Fit, sedentarismo, síndrome metabólico, estilo de vida, salud.



Abstract

This article presents the results of a study of a sample of 7.575 people of the Chilean population, conducted in 2008 and 2012 by the Chilean Society of Physical Education, Recreation and Health -SCHEFRES-, of its Commission of Science and Research. To develop the study, the R-Fit technological tool was applied; technological platform that stores and processes information on the status of early metabolic alert in people. The statistical interpretation serves as background for the design of public or private policies of welfare, health and human development. It was demonstrated that the use of the tool is evaluated and analyzed the metabolic risk of the Chilean population and sundial; its overcrowding is projected as an alternative for the improvement of contextual policies, physical activity and the reduction of metabolic risks and their incidence in human development indices.

Keywords: R-Fit technological tool, sedentarismo, metabolic syndrome, lifestyle, health

Introducción

El rasgo distintivo predominante del sedentarismo es la carencia del ejercicio físico, lo cual se ha convertido en estilo de vida, cuya consecuencia inmediata es el estado de vulnerabilidad del organismo ante enfermedades relacionadas con trastornos metabólicos, dado que las personas tienden a evitar actividades que impliquen grandes esfuerzos físicos, al centrarse más en actividades de tipo intelectual. De acuerdo a los informes de la Organización Mundial de la salud (2015) en la última década el sedentarismo ha aumentado aceleradamente en la población convirtiéndose en el enemigo silencioso, a cuya causa mueren millones de personas en el mundo; es el segundo factor de riesgo de muerte, que afecta al 40% de la población mundial; interviene en el desarrollo de la obesidad y se ha constituido en uno de los principales factores causante de la aparición del riesgo metabólico.

El metabolismo en correspondencia con Melo y Cuamatzy (2017), está referido al conjunto de reacciones químicas que ocurren dentro de las células; esenciales para transformar los alimentos en energía, la cual es requerida para realizar todas las funciones vitales y asegurar la salud y el funcionamiento adecuado de las mismas. Cuando el metabolismo falla por efecto de reacciones químicas anormales que interrumpen este proceso, aparece el riesgo metabólico que traspasa los campos de la mejora nutricional. La consecuencia se deja sentir en la aparición de diversas enfermedades del tipo cardiovascular que en la actualidad según la Organización Panamericana de la Salud, constituyen un problema de salud pública debido a su alta prevalencia; la carga de mortalidad por esta enfermedad es alta. 17,5 millones de personas fallecieron por esta causa en el 2005 en el mundo. Estas enfermedades representan la primera causa de discapacidad y muerte en la mayor parte de la población adulta mundial.

La prevención es la alternativa idónea para evitar el síndrome metabólico mediante el abordaje de todos los factores de riesgo asociados al estilo de vida de

las personas, y que inciden fuertemente en el deterioro de las arterias. La base de este abordaje sería, en principio, la real valoración del estado de alerta metabólica temprana de la población, y en segunda instancia, la acción sobre los factores de riesgo para lograr un estilo de vida saludable, todo ello aunado a la práctica sistemática de la actividad física acompañada de una dieta balanceada.

Ante la necesidad de disponer de los medios tecnológicos eficaces y de bajo costo que permitan determinar la real valoración del estado de alerta metabólica temprana, el departamento de voluntarios de la Sociedad Chilena para la Educación Física Recreación y Salud -SCHEFRES-. El estudio *permitió* diseñar el R-Fit - Reporte de Fitness-, herramienta tecnológica de bajo costo operativo y útil para los profesionales de la prescripción del ejercicio físico y la salud física, cuya función consiste en recabar datos antropométricos, fisiológicos y estilos de vida para obtener como resultado información pertinente a la resolución de la problemática presente en comunidades, poblaciones y estados, relacionada con el flagelo de las enfermedades metabólicas.

Fundamentación Teórica

Dada la carencia de procedimientos rápidos, eficaces y de bajo costo para determinar la real valoración del estado de alerta metabólica temprana, se utilizó en el estudio el censo metabólico. Cabe señalar que el índice de Cintura y Cadera (CC), que es uno de los más aceptados a nivel mundial, tiene el inconveniente de que sus valores y puntos de corte no han sido especificados para poblaciones latinoamericanas (Elard, 2008). Este conjunto de alteraciones metabólicas denominado síndrome metabólico incluye obesidad abdominal, dislipidemia aterogénica (lipoproteína de alta densidad [HDL] bajo y triglicéridos elevados), aumento de la presión arterial, hiperglucemia, estado proinflamatorio y estado protrombótico. Su presencia aumenta 5 veces la incidencia de DM2 y 3 veces la incidencia de ECVA.

González y Molina (2011) explican que el síndrome metabólico (SMET) agrupa factores de riesgo que incrementan las posibilidades para el desarrollo de la enfermedad cardiovascular aterosclerótica (ECVA) -principal causa de muerte a nivel mundial-, y la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) asociadas ambas al exceso de grasa corporal y al estilo de vida sedentario.

Landecho (2008) menciona que la prevalencia del SM alcanza proporciones epidémicas, no sólo en Estados Unidos y los países desarrollados, sino también en países en desarrollo. Afecta a aproximadamente el 25% de los adultos en Estados Unidos; entre un 20 y 30% de la población adulta en la mayoría de los países. Este síndrome se relaciona directamente con el incremento de la riqueza, la obesidad, la falta de actividad física y el envejecimiento de la población, con el consiguiente coste significativo de asistencia sanitaria. Los sistemas de salud de los diversos países han incrementado su interés en el SM, hasta el punto de reconocerlo como un problema de salud pública. La prevención es la estrategia principal para disminuir la morbi-mortalidad cardiovascular y reducir el coste sanitario.

Requerimientos nutricionales

González y Molina (2011), expresan que las necesidades energéticas de una persona se relacionan con el metabolismo basal y el gasto energético por actividad; juntos, constituyen el gasto energético total, traducido en la cantidad de energía diaria que consume el organismo. Prosiguen al indicar que la constitución física, el peso, la altura, la edad y el sexo son factores que influyen sobre el metabolismo basal de cada individuo, lo cual depende de la relación porcentual entre la masa muscular y el tejido adiposo, dado que los músculos consumen más energía que la grasa.

Según Rodelgo (2016), los hombres tienen más masa muscular y menos tejido adiposo que las mujeres; su metabolismo basal es en promedio un 10% superior. Si un individuo incrementa su masa muscular mediante la práctica deportiva,

aumenta automáticamente su metabolismo basal, mientras que el balance hormonal, el estrés, la fiebre, los medicamentos o las condiciones climáticas repercuten sobre la tasa metabólica basal.

De acuerdo con Espinoza (2011), un estilo de vida saludable, está relacionado con la disminución de las enfermedades crónicas no transmisibles, y la práctica deportiva intensiva entre 40 y 90 minutos, cuatro o cinco veces a la semana pueden sumar 0,3 puntos al valor NAF. (Deporte, s.f.). Al incrementar la actividad física, y por tanto el gasto energético por actividad, también aumentan las necesidades energéticas diarias. Nestor (2007) asevera que: “La antropometría asociada a la nutrición presenta una serie de ventajas; permite valorar fácilmente cambios del estado nutricional en el tiempo, entre individuos, poblaciones y generaciones; con mediciones que pueden identificar situaciones de malnutrición ligera, moderada o grave”. La metodología es relativamente precisa y exacta si se acomoda a las normas estándar.

Un aspecto relacionado es la Hipertensión arterial (HTA). Según estudio realizado por Ávila (2015), la HTA consiste en la elevación persistente de la presión arterial sistólica (PAS) y/o presión arterial diastólica (PAD) por encima de los valores establecidos como normales de manera consensuada (140 mm Hg PAS/90 mm Hg PAD). Es una patología crónica caracterizada por el aumento de la presión arterial, desencadenando las enfermedades cardiovasculares, -primera causa de mortalidad-, cuyas graves complicaciones incluyen infarto al miocardio, hemorragia o trombosis cerebral. Entre los factores de riesgo Ávila (2015), menciona los no modificables como la herencia genética, el sexo, la edad, y la etnia; mientras que la obesidad/sobrepeso, el sedentarismo/ inactividad física, la ingesta de alcohol y el tabaquismo se consideran modificables. El mismo estudio recomienda “mantener hábitos de vida saludables: ...piedra angular de los programas de prevención de la HTA” (p. 18).

Plataforma online R-Fit

La plataforma online de R-Fit, es una herramienta tecnológica creada por la Sociedad Chilena de Educación Física Recreación y Salud -SCHEFRES-para realizar una evaluación de múltiples parámetros a objeto de determinar la real valoración del estado de alerta metabólica temprana en la población, dada su capacidad de describir y analizar las características antropométricas de las personas; en menos de 5 minutos registra y evalúa a un individuo. Al ofrecer un diagnóstico global de la salud física de la población facilita la gestión del mejoramiento de políticas públicas de alto valor cuali-cuantitativo en materia de salud.

La evaluación inicial realizada con la plataforma online de R-Fit, puede ser auto administrada por los usuarios al momento de proporcionar datos. Proporciona mediciones como la bioimpedanciometría, el método 4 pliegues y la medición con cinta métrica, junto a los datos básicos y fisiológicos del individuo. El análisis de la composición corporal obtenido -masa grasa, muscular y residual- genera una prescripción de actividad física congruente con las condiciones del evaluado, sobre la base del gasto metabólico necesario para lograr un peso ideal y en consecuencia un mejor estado de salud y de calidad de vida. A criterio de Hernández (2019), director de ciencias e investigación de Schefres: "La prescripción de actividad física se podría realizar a diario, con ejercicios específicos, definidos por tipo, cantidad y duración, de acuerdo con las características físicas y metabólicas identificadas por la plataforma R-FIT en la evaluación inicial".

Metodología

Se aplicó el censo metabólico -durante el lapso de 2008 a 2012- a una siete mil quinientos setenta y cinco (7575) individuos del centro de Chile, entre 13 y 99 años de edad, tomados como muestra significativa de la población objeto del estudio, en atención a que: "...para tener un margen idóneo de variación estadística, es necesaria una toma significativa de muestras y no por fluctuaciones aleatorias

del muestreo ... al aplicar estadística descriptiva, la fluctuación del segundo método (el aleatorio) no siempre puede tener una progresión lineal” Gomez y Gomez(2001).

Las respuestas se tradujeron a datos posteriormente sometidos a un exhaustivo análisis científico en atención al enfoque cuantitativo, dado que se trata de definir, limitar y conocer la situación problemática. Para ello se tomaron datos antropométricos basados en protocolos de la Escuela Americana de la Antropometría, (Meisel y Vega 2006); además se recabaron datos fisiológicos como la tensión arterial, y hábitos de frecuencia de ejercicio físico.

La recolección de datos se hizo sobre la base de las normas de antropometría de protocolos ISAK I y II (Ridder, 2001), con el fin de “sugerir un método simple pero científico para evaluar el error de medición en encuestas antropométricas. Aunque no debería aceptarse que estudios antropométricos se lleven a cabo sin tener una idea clara de la confiabilidad de las mediciones “ (Morley, 1991) Además se aplicó un cuestionario relativo a las conductas y hábitos de ejercicio físico. Todo ello permitió que la toma de datos personales, la antropometría, la toma de la tensión arterial se hiciera relativamente rápido con un promedio de duración no mayor a 17 minutos por sujeto.

Con los datos obtenidos se cuantificó con exactitud la población por género, grupo etario, estatura, división geopolítica para con ello, clasificar y valorar niveles de riesgo metabólico, como se muestra:

Tabla 1. Clasificación de Niveles de Riesgo en Censo metabólico grupo etario y género usadas en el estudio R-FitSchefres (2008-2012)

Nº HOMBRES	EDAD	Nº MUJERES
473	(1) 13 A 16	512

327	(2)17 A 23	355
618	(3) 24 A 30	670
255	(3) 31 A 36	276
509	(4) 377 A 44	551
545	(5) 45 A 52	591
218	(6)53 A 60	236
327	(7) 61 A 66	355
200	(8) 67 A 74	217
109	(9) 75 A 83	118
55	(10) >83	59
3636		3939

TOTAL

7575 Individuos

CLASIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE NIVELES DE RIESGO METABÓLICO

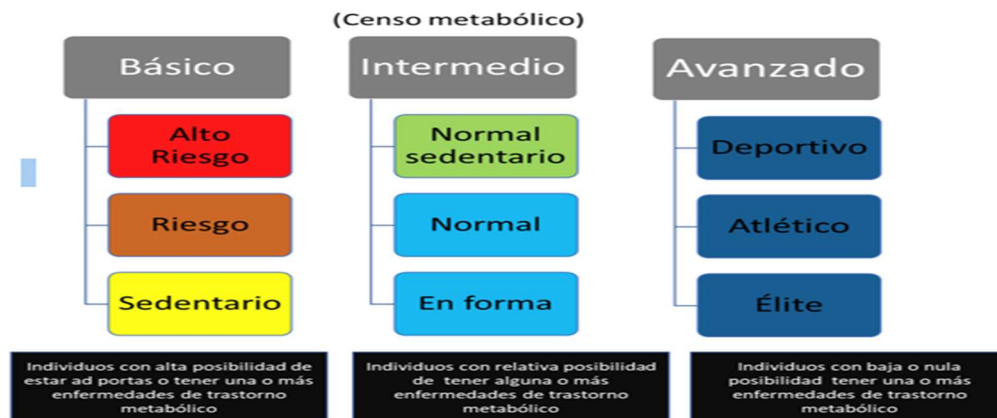


Gráfico 1. Comparativo personas por género y grupo etario, Niveles de Riesgo en Alerta metabólica temprana grupo etario y género usadas en el estudio R-Fit Schefres (2008-2012)

Cantidad de personas por grupo etario y género usadas en el estudio.

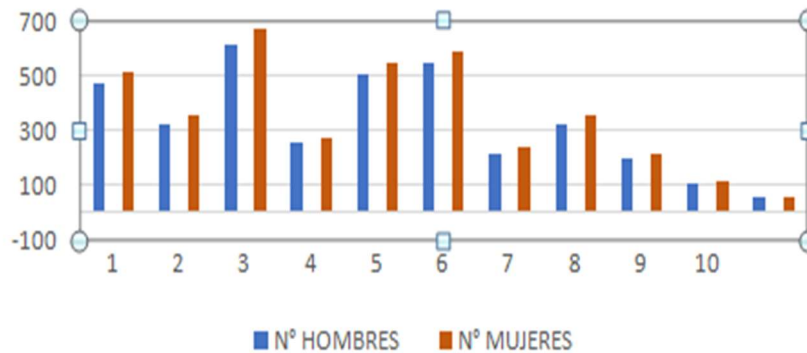


Gráfico 2. Cantidad de Personas por grupo etario y género. Fuente: R-FitSchefres (2008-2012)

La relación estatura- género-diámetro de cintura, tensión arterial,- se obtuvo mediante un estudio transversal analítico, sobre la base de mediciones de tensión arterial (TA) y antropometría, y se elaboró un modelo de regresión lineal de asociación univariada entre distintas variables de control y TA; luego se construyó un modelo entre la relación Cintura Cadera (CC) y Cintura Estatura (C/E) con TA con ajuste por variables de control.

Con estos datos se establecieron los criterios de selección de entrenamiento (Frecuencia cardíaca, gasto calórico y clasificación biomecánica según nivel de scoring de la plataforma R-Fit); se calculó la edad fisiológica de los evaluados. A cada dato se le asignó un puntaje negativo o positivo en función al cociente del Key Performance Indicator (KPI) o indicador clave o medidor de desempeño o proceso, ingresando los que interactúan en ecuaciones y tablas de valor en función a su grupo etario género y estatura.

Tabla 2. Ecuaciones de Siri y Brozek usadas como base de los pliegues "tricipital, subescapular, abdominal y cuádriceps" usadas en las ecuaciones propias de R-Fit, estudio Schefres (2008-12)

<p>Siri (1961) Porcentaje de grasa = $((4,95 - 4,50) \times 100) / DC$</p>	<p>Brozek (1963) Porcentaje de grasa = $((4,57 - 4,142) \times 100) / DC$</p>
---	--

CLASIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE NIVELES DE RIESGO



Gráfico 3. Clasificación de Niveles de Riesgo en Alerta metabólica temprana grupo etario y género usadas en el estudio R-FitSchefres (2008-2012). Fuente: R-FitSchefres (2008-2012)



Gráfico 4. Clasificación de Niveles de Riesgo en salud física laboral, grupo etario y género usadas en el estudio R-Fit Schefres (2008-2012)

Resultados

Tabla 3. Comparativo de resultados "media" de porcentuales de grasa de pliegues (bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco v/s tricipital, subescapular, abdominal y cuádriceps en el género masculino usados en el estudio R-FitSchefres (2008-2012)

Edad (años)	Valores porcentuales de grasa 4 "media" (tricipital, subescapular, abdominal y cuádriceps) en mm. (HOMBRE)	Valores porcentuales de grasa 4 "media" (bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco) en mm. (HOMBRE)
(1) 13 a 16	23	22
(2) 17 a 23	28,3	27
(3) 24 a 30	27	25
(4) 31 a 36	32	30
(5) 37 a 44	30	28
(6) 45 a 52	37	33
(7) 53 a 60	41	37
(8) 61 a 66	37	35
(9) 67 a 74	44	41
(10) 75 a 83	46	40,6
(11) > 83	50	45,1

Fuente: R-FitSchefres (2008-2012)

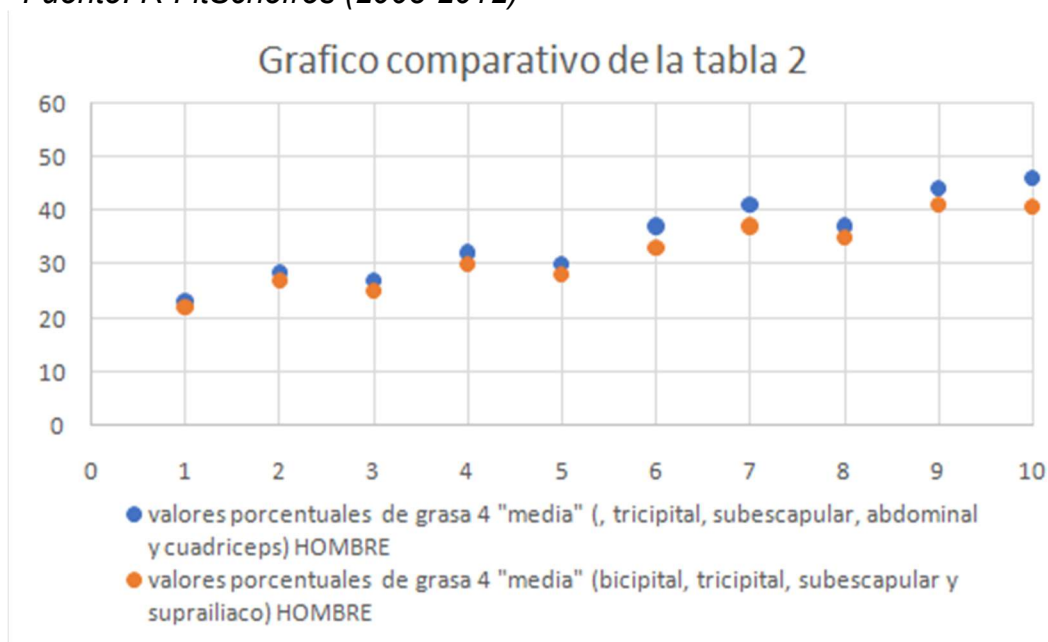


Tabla 4. Resultado cuantitativo. Toma de grasa 4 pliegues porcentaje (bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco) en género masculino, estudio R-FitSchefres (2008-2012) Fuente: R-FitSchefres (2008-2012)

Edad (años)	Valores porcentuales de grasa 4 "media" (bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco) HOMBRE	Número de personas	Porcentaje de población de género masculino
13 a 16	22	473	13%
17 a 23	27	327	9%
24 a 30	25	618	17%
31 a 36	30	255	7%
37 a 44	28	509	14%
45 a 52	33	545	15%
53 a 60	37	218	6%
61 a 66	35	327	9%
67 a 74	41	200	5,5%
75 a 83	40,6	109	3%
> 83	45,1	55	1,5%
Totales		3636	100%

Fuente: R-FitSchefres (2008-2012)

En el cuadro el grupo ubicado en el rango de 24 a 30 años de edad, resaltan sus valores porcentuales de grasa, aunque en el rango de 61 años de edad, en adelante, el porcentaje de grasa es mayor. Por lo que este grupo evidencia la condición de riesgo metabólico.

Tabla 5. Comparativo de resultados “media” de porcentuales de grasa de pliegues (bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco v/s tricipital, subescapular, abdominal y cuádriceps en el género femenino, estudio Schefres (2008-2012)

Edad (años)	Valores porcentuales de grasa 4 "media" (bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco) MUJER	Valores porcentuales de grasa 4 "media" (tricipital, subescapular, abdominal y cuádriceps) MUJER
13 a 16	26	26,5
17 a 23	32	33,9
24 a 30	38	35
31 a 36	36	37
37 a 44	32	35
45 a 52	38	41
53 a 60	43	45
61 a 66	40	46
67 a 74	48	53
75 a 83	51	51,2
> 83	53	55

Fuente: R-FitSchefres (2008-2012)

Análisis de la Relación Estatura Género, Diámetro de Cintura y Tensión Arterial

Se realizó un estudio transversal analítico en 7575 personas entre 13 y 99 en la zona centro del país quienes fueron evaluados con mediciones de Tensión Arterial (TA) y antropometría entre los años 2008 y 2012. Se realizó un modelo de regresión lineal de asociación univariada entre distintas variables de control y TA; luego se construyó un modelo entre la relación Cintura Cadera (CC) y Cintura Estatura (C/E) con TA con ajuste por variables de control. “La hipertensión arterial (HTA) es el principal factor de riesgo en términos de mortalidad atribuible, por lo que se considera uno de los mayores problemas de salud pública. A escala mundial se estima que causa 7,5 millones de muertes lo que supone el 12,8% del total de las defunciones” (Zubeldia, 2015).

Tabla 6. Valores Promedio diámetro de cintura el género masculino y su relación porcentual, estudio R-FitSchefres (2008-2012)

Edad en años	Valores promedio del estudio diámetro de cintura HOMBRE	Numero de personas	Porcentaje de población de género masculino
13 a 16	77	473	13%
17 a 23	86	327	9%
24 a 30	83	618	17%
31 a 36	97	255	7%
37 a 44	104	509	14%
45 a 52	107	545	15%
53 a 60	102	218	6%
61 a 66	109	327	9%
67 a 74	104	200	5,5%
75 a 83	100	109	3%
> 83	111	55	1,5%
Total		3636	100

Fuente: R-FitSchefres (2008-2012)

Tabla 7. Clasificación de riesgo metabólico según el diámetro de cintura y estatura en relación con el puntaje de grasa visceral en el género masculino. Estudio R-FitSchefres (2008 – 2012)

Estatura (cm)	MASCULINO		
	Diámetro de cintura aceptable	Diámetro de cintura sobre lo normal	Diámetro de cintura riesgo
100-123	<57	> o = 57 a 66	> 66
124- 144	<66	> o = 66 a 75	> 75
145-150	< 77	> o = 77 a 82	>82
151-155	< 79	> o = 79 a 83	>83
156-160	< 80	> o = 80 a 85	>85
161-165	< 82	> o = 82 a 86	>86
166-170	< 84	> o = 84 a 89	>89
171-175	< 86	> o = 86 a 91	>91
176-180	< 90	> o = 90 a 95	>95
181-185	< 92	> o = 92 a 97	>97
186-190	< 94	> o = 94 a 99	>99
191-195	< 95	> o = 95 a 100	>100
196-200	< 96	> o = 96 a 101	>101
201-205	< 98	> o = 98 a 103	>103
206-210	< 99	> o = 99 a 104	>104
Puntaje en relación al riesgo metabólico factor grasa visceral	5 a 7	de 8 a 11	12 a 15

Fuente: R-FitSchefres (2008-2012)

Tabla 8. Clasificación de riesgo metabólico según diámetro de cintura y estatura en relación con el puntaje de grasa visceral en el género femenino. Estudio Schefres (2008 - 2012)

FEMENINO			
Estatura (cm)	Diámetro de cintura aceptable	Diámetro de cintura sobre lo normal	Diámetro de cintura riesgo
100-123		> o = 55 a 62	> 63
124- 144	<63	> o = 63 a 70	> 70
145-150	<55	> o = 71 a 77	>77
151-155	< 72	> o = 72 a 79	>79
156-160	< 74	> o = 74 a 80	>80
161-165	< 75	> o = 75 a 82	>82
166-170	< 76	> o = 76 a 83	>83
171-175	< 77	> o = 77 a 84	>84
176-180	< 78	> o = 78 a 86	>86
181-185	< 79	> o = 79 a 87	>87
186-190	< 80	> o = 80 a 88	>88
191-195	< 81	> o = 81 a 89	>89
Puntaje en relación al riesgo metabólico factor grasa visceral	5 a 7	de 8 a 11	12 a 15

Fuente: R-FitSchefres (2008-2012)

Tabla 9. Scoring de riesgo metabólico según el perímetro de cintura en relación al grupo etario y género masculino. Estudio Schefres (2008 – 2012)

	Scoring			Para diámetro de cintura masculino				
	Diám. cintura	Diám. cintura	Diám. cintura	Diám. cintura				
Edad	75 a 80 cm.	81 a 85 cm.	86 a 90 cm.	91 a 95 cm.	96 a 100 cm.	101 a 105 cm.	106 a 110 cm.	> 110 cm.
13 a 18	-6	-3	-1,5	0	2	3	4	6
19 a 25	-6,33	-3,33	-1,77	-0,2	1,77	2,77	3,77	5,77
26 a 30	-6,5	-3,5	-2,1	-0,25	1,5	2,5	3,33	5,33
31 a 35	-6,88	-3,77	-2,5	-0,277	1,33	2,33	2,9	5
36 a 40	-7	-4	-2,77	-0,3	1,1	2	2,55	4,77
41 a 45	-7,3	-4,33	-3	-0,4	1	1,88	2,33	4,5
46 a 50	-7,77	-4,77	-3,33	-0,45	0,77	1,55	2	4,33
51 a 55	-8	-5	-3,77	-488	0,5	1,3	1,77	4
56 a 60	-8,33	-5,33	-4	-0,51	0,33	1	1,5	3,77
61 a 99	-8,5	-5,7	-4,33	-0,6	0,2	0,88	1	3,5

Fuente: R-FitSchefres (2008-2012)

Tabla 10. Scoring de riesgo metabólico según el perímetro de cintura en relación al grupo etario y género femenino. Estudio Schefres (2008 - 2012)

	Scoring							
	Diám. cintura	Diám. cintura	Diám. cintura	Para Diámetro de cintura femenino	Diám. cintura	Diám. cintura	Diám. cintura	Diám. cintura
Edad	65 a 70 cm.	71 a 75 cm.	76 a 80 cm.	81 a 85 cm.	86 a 90 cm.	91 a 95 cm.	96 a 100 cm.	> 100 cm.
13 a 18	-6	-3	-1,5	0	2	3	4	6
19 a 25	-6,33	-3,33	-1,77	-0,2	1,77	2,77	3,77	5,77
26 a 30	-6,5	-3,5	-2,1	-0,25	1,5	2,5	3,33	5,33
31 a 35	-6,88	-3,77	-2,5	-0,277	1,33	2,33	2,9	5
36 a 40	-7	-4	-2,77	-0,3	1,1	2	2,55	4,77
41 a 45	-7,3	-4,33	-3	-0,4	1	1,88	2,33	4,5
46 a 50	-7,77	-4,77	-3,33	-0,45	0,77	1,55	2	4,33
51 a 55	-8	-5	-3,77	-488	0,5	1,3	1,77	4
56 a 60	-8,33	-5,33	-4	-0,51	0,33	1	1,5	3,77
61 a 99	-8,5	-5,7	-4,33	-0,6	0,2	0,88	1	3,5

Fuente: R-FitSchefres (2008-2012)

Tabla 11. Scoring de riesgo metabólico según la tensión arterial sistólica en relación al grupo etario en el género masculino y femenino. Estudio Schefres (2008 – 2012)

	Tensión Diastólica Masculina y Femenina									
			Scoring		Riesgo Metabólico					
	mm Hg.	mm Hg.	mm Hg.	mm Hg.	mm Hg.	mm Hg.	mm Hg.	mm Hg.	mm Hg.	mm Hg.
Edad	60 a 63	64 a 72	73 a 75	76 a 80	81 a 84	85 a 88	88 a 95	96 a 105	106 a 110	>111
13 a 18	-7	-5	-1	0	2	4	5	6	7	8
19 a 25	-7	-5,33	-1,33	-0,22	1,88	3,77	4,77	5,77	6,77	7,77
26 a 30	-7,33	-5,5	-1,5	-0,33	1,77	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5
31 a 35	-7,5	-5,7	-1,77	-0,5	1,5	3,22	4,22	5,22	6,22	7,2
36 a 40	-7,77	-6	-2	-0,77	1,33	3	4	5	6	7
41 a 45	-8	-6,3	-2,33	-0,88	1	2,77	3,77	4,77	5,77	6,77
46 a 50	-8,33	-6,88	-2,77	-1	0,88	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5
51 a 55	-8,5	-7	-3	-1,33	0,55	2,33	3,33	4,33	5,33	6
56 a 60	-8,88	-7,22	-3,33	-1,55	0,33	2	3	4	5	5,77
61 a 99	-9	-7,5	-4	-1,77	0	1,77	2,77	3,77	4,77	5,5

Fuente: R-FitSchefres (2008-2012)

Promedio de la TA 129,6/95,5 mmHg (\pm 13,5/9,8). CC 103,9 cm (\pm 11,3). Cintura/Estatura C/E 0,52 (\pm 0,07). La edad, sexo masculino, peso, talla y consumo de alcohol aumentaron la TA ($p < 0,05$). Se obtuvo una asociación directa en la relación del perímetro de Cintura, el perímetro de la Cadera C/C y la TA ($\beta = 0,27$ para la Tensión Arterial Sistólica TAS y 0,33 para la Tensión Arterial Diastólica TAD) y entre Cintura/Estatura y TA ($\beta = 32,7$ para la TAS y 23,9 para la TAD) ($p < 0,01$). Al ajustar, esta asociación disminuye, y es similar entre la relación CC con la TA en comparación con C/E y TA (R^2 0,20 y 0,37 para TAS; 0,20 y 0,36 para TAD respectivamente). En nuestra población la CC y C/E se asociaron significativamente con la TA, con una fuerza similar entre ambas.

Tabla 12. Datos de "Input" para el análisis de la plataforma tecnológica R-Fit basados en protocolos antropométricos ISAK II y anamnesis de valoración de salud estándar OMS, para estudio R-FitSchefres (2008 – 2012)

Campos	Valores	Unidad
Estatura	168	Centímetros
Género	Femenino	
Edad	23	Años
Sedentarismo	Si/No	
Actividad Física	Si/No	
Frecuencia de entrenamiento	3 veces por semana	Tiempo
Data	Hace 1 mes	Tiempo
Perímetro de cintura	79	Centímetros
Perímetro de brazo (d)	27	Centímetros
Perímetro de pierna (d)	49	Centímetros
Perímetro de cadera	99	Centímetros
Perímetro de cuello	32	Centímetros
Pliegue bicipital	9	Milímetros
Pliegue tricipital	12	Milímetros
Pliegue subcapular	23	Milímetros
Pliegue supailíaco	21	Milímetros
Pliegue abdominal	17	Milímetros
Pliegue cuádriceps	10	Milímetros
Codo condilio	7,1	Centímetros
Tensión arterial sistólica	88	MM HG
Tensión arterial diastólica	125	MM HG

Fuente: R-FitSchefres (2008-2012)

Niveles de Clasificación y Niveles de Entrada Nivel de Práctica de Actividad Física

Tabla 13. Nomenclatura de colores asociada al scoring y Clasificación de nivel de entrada R-Fit

Nivel de entrada	Scoring	Clasificación Nivel de Entrada
Alto riesgo	3,6 a 12	BASICO
Riesgo	2,6 a 3,5	BASICO
Sedentario	1,1 a 2,5	BASICO
Normal sedentario	0,3 a 1	INTERMEDIO
Normal	0,2 a -0,5	INTERMEDIO
En forma	-0,6 a -1,5	INTERMEDIO
Deportivo	-1,6 a -2,9	AVANZADO
Atletico	-3 a -3,9	AVANZADO
Elite	-10 a -5	AVANZADO

Fuente: R-FitSchefres (2008-2012)

Tabla 14. Volumen de entrenamiento con la frecuencia cardiaca en función al tipo de la intensidad del esfuerzo en relación al tiempo de realización de la actividad física prescrita por R-Fit según el nivel de entrada correspondiente al scoring de riesgo metabólico, estudio R-FitSchefres (2008 – 2012)

Entrena o realiza Actividad Física (Sí/No)	Tiempo	Hombre y Mujer	Factor de edad fisiológica sobre la edad cronológica
Hace cuánto?		Scoring de Riesgo metabólico	
1 a 3	Semana 5	-2	-1
1 a 3	Mes	-1	-2
4 a 6	Mes	-5	-3
7 a 11	Mes	-7	-1
1	Año	-9	-5
>de 1 año	Año	-11	-6

Fuente: R-FitSchefres (2008-2012)

Clasificación de nivel de entrada y Scoring de riesgo metabólico

A fin de uniformar en un número y un color determinado a todos y cada uno de los sujetos evaluados de este estudio y los datos de entrada o ingreso antropométrico, fisiológico, conductas de sedentarismo, tabaquismo e ingesta alcohólica, se clasificaron en tres grandes grupos:

GRUPOS	NIVELES
A. Básico	I,II, III
B. Intermedio	I,II, III
C. Avanzado	I,II, III



Gráfico 15. Usos de Scoring R-Fit en los campos de la industria y diversas actividades económicas, así como también la salud pública y privada. Fuente: R-FitSchefres (2008-2012)

La selección cinemática y biomecánica para los sistemas de entrenamiento R-Fit van en relación directa con el Scoring, asociado respectivamente a un nivel macro de entrada (Básico, Intermedio, Avanzado) con sus respectivas sub-clasificaciones.

Básico I Alto Riesgo	Intermedio I Normal Sedentario	Avanzado I Atlético
Básico II Riesgo	Intermedio II Normal	Avanzado II Deportivo
Básico III Sedentario	Intermedio III En forma	Avanzado III Élite

Fuente: R-FitSchefres (2008-2012)

Según la clasificación del nivel de entrada de un individuo y los valores de Scoring se sugiere detener los niveles de riesgo metabólico para nivel alto riesgo con Scoring de 3,6 a 12 puntos.

Intentar disminuir indicadores de riesgo metabólico para nivel riesgo con Scoring de 2,6 a 3,5.

Adoptar hábitos de conducta alimentaria y movimiento para minimizar el riesgo metabólico para nivel sedentario con Scoring de 1,1 a 2,5

Alejar posibles indicadores metabólicos con una conducta constante de ejercicios actividad física para nivel Normal sedentario con Scoring de 0, 3^a 1.

Vigilar periódicamente el posible riesgo metabólico para nivel Normal con Scoring de 0,2 a -0,5

Mantener indicadores en su estado actual para nivel En forma con Scoring de -0,6 a -1,5.

Mantenerse en el scoring para los niveles Deportivo, Atlético y Elite con Scoring de -1,6 a -2,9, -3 a -3,9 y -10 a -5 respectivamente. Estudio R-FitSchefres (2008– 2012).

Conclusiones

Aunque los buenos hábitos se adquieren en la infancia, de una rutina regular de ejercicio físico las personas llegan a niveles altos de inactividad física durante la etapa universitaria, para adquirir hábitos de vida poco saludables en la etapa adulta profesional. La práctica de deporte intensivo entre 40 y 90 minutos, cuatro o cinco veces a la semana, pueden sumar unos 0,3 puntos al valor NAF. (Deporte, s.f.). Al incrementar la actividad física, y por tanto el gasto energético por actividad, también aumentan las necesidades energéticas diarias.

Los análisis de estadística descriptiva del estudio en cuestión, mostraron que un 71% de la población evaluada presenta un declarado y directo riesgo metabólico; un 25% de individuos presenta patologías metabólicas, y tan solo un 6% de personas tiene una baja probabilidad de índice de riesgo metabólico. El estudio concluyó que es vital y urgente adoptar políticas públicas sólidas, rápidas, amigables y compatibles con la modernidad de la cuarta revolución industrial. Del total de **3939** hombres evaluados entre los 13 y > 83 años de edad, con nivel de entrada Intermedio, 907 (**23%**) están en el rango metabólico R-Fit, scoring (1,1 a 12 pts.), en los niveles de: alto riesgo, riesgo y sedentario. Estudio R-FitSchefres (2008-2012).

Del total de **3939** hombres evaluados entre los 13 y > 83 años de edad, con nivel de entrada macro Avanzado, 2435 (**70%**) están en el rango metabólico R-Fit, scoring (7,0 a 0,5 pts.), en los niveles de sedentario, normal y en forma. Estudio R-FitSchefres (2008-2012). Del total de **3939** hombres evaluados entre los 13 y > 83 años de edad, con nivel de entrada macro Avanzado, **294 (7%)** están en el rango metabólico R-Fit, scoring (-0,5 a -12 pts.), en los niveles de atlético, deportivo y en élite. Estudio R-FitSchefres (2008-2012).

Del total de **3939** mujeres evaluadas entre los 13 y > 83 años de edad, con nivel de entrada macro Básico, **2560 (69%)** están en el rango metabólico R-Fit,

scoring (**1,1 a 12 pts.**), en los niveles de alto riesgo, riesgo y sedentario, estudio R-FitSchefres (2008-2012). Del total de **3939** varones evaluados entre los 13 y > 83 años de edad, con nivel de entrada macro Intermedio, **1094 (24%)** están en el rango metabólico R-Fit, scoring (**0,3 a -0,5 pts.**), en los niveles de sedentario, normal y en forma. Estudio R-FitSchefres (2008-2012).

Del total de **3939** mujeres evaluadas entre los 13 y > 83 años de edad, con nivel de entrada macro Avanzado, **370 (8%)** están en el rango metabólico R-Fit, scoring (**-0,5 a -12 pts.**), en los niveles de atlético, deportivo y en élite. Estudio R-FitSchefres (2008-2012). En este estudio, la confiabilidad de **R-Fit** se fundamenta en los protocolos **ISAK I y II Nivel III**, cuyas bases de datos abarcaron una población de 7575 personas de la zona central de Chile, entre los 16 y los 99 años de edad, ambos géneros, tabulados con protocolos de estadística descriptiva (media, moda coeficiente de varianza) y su correspondiente desviación estándar. **R-Fit** tiene en su base de datos almacenados, un estudio de población de 7575 personas chilenas que van desde los 16 a los 99 años de ambos géneros, las cuales fueron evaluadas con protocolos ISAK I y II Nivel III.

Reflexión final

La Sociedad Chilena para la Educación Física, Recreación y Salud, -Schefres- sobre la base de los resultados obtenidos al evaluar 7575 individuos en Chile, concluye que es vital y urgente adoptar políticas públicas sólidas, rápidas y amigables al ritmo de la vanguardia tecnológica y compatible con la modernidad de la cuarta revolución industrial, dado que los análisis de estadística descriptiva del estudio realizado, desprenden que alrededor del **71%** tiene un declarado y directo riesgo metabólico, un **25%** aproximado de individuos tienen patologías metabólicas y tan solo un **6%** de personas con baja probabilidad de índice de riesgo metabólico. La hipertensión arterial (HTA) se considera uno de los mayores problemas de salud pública en la población estudiada.

Referencias

- Arroyo, P. (2011). *www.sanitas.es*. [documento en línea] disponible en <https://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/biblioteca-de-salud/dieta-alimentacion/deporte-alimentacion/evaluacion-condicion-fisica.html>. consultado [1999, abril, 18]. Consulta [2000, septiembre. 14]
- Ávila, C. (2015) La hipertensión arterial: importancia de su prevención. Facultad de Farmacia Universidad Complutense.
- Deporte, I. d. (s.f.). *http://scielo.sld.cu*. [documento en línea] Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2009000200013. Consulta [2007, julio. 10]
- Dr. Alfonso, V. R. (2010). *fundacion del corazon.com*. [documento en línea] Obtenido de <https://fundaciondelcorazon.com/prensa/notas-de-prensa/2264-medida-perimetro-abdominal-es-indicador-enfermedad-cardiovascular-mas-fiable-imc-.html>. Consulta [2014, agosto, 16]
- Elard, K. (Abril de 2008). *http://www.medicina.uchile.cl*. [documento en línea] <http://www.medicina.uchile.cl/noticias/45538/relacion-entre-cintura-y-estatura-predice-mortalidad>. Consulta [2009, julio. 11]
- Espinoza, L. (diciembre de 2011). *https://scielo.conicyt.cl*. [documento en línea] disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182011000400009. Consulta [2012, junio. 11]
- IPSSUS. (2018). *http://www.ipsuss.cl*. [Página Web] disponible en <http://www.ipsuss.cl/ipsuss/analisis-y-estudios/encuesta-nacional-de-salud-25-5-de-la-poblacion-tiene-riesgo/2018-02-02/091046.html>. Consulta [2007, julio. 10]
- Jimenez, E. (2015). *www.cmdsport.com*. [Página Web] disponible en: www.cmdsport.com/fitness/entrenamiento-fitness/que-es-sindrome_adaptacion-como-evitarlo/. Consulta [2016, julio. 10]
- Gomez, B., y Gomez, B. (2001). *http://scielo.isciii.es*. [Artículo en línea] disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v90/1135-5727-resp-90-e40006.pdf>. Consulta [2007, julio. 10]
- Meisel, A y Vega M. (2006). Los Origenes De La Antropometría Histórica y su Estado Actual. [documento en línea]. Disponible en <http://www.banrep.gov.co>. Obtenidodehttp://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/chee_18.pdf. Consultado [2007, julio. 10]
- Landecho et al. Revista Española de Cardiología, Vol 64. Núm. 5. (2011) El síndrome metabólico y la enfermedad renal temprana: ¿un eslabón más de la cadena?

- Marrodan, d. M. (03 de octubre de 2008). <http://www.nutricion.org>. [Página Web en línea] <http://www.nutricion.org/publicaciones/pdf/antropometria/ECUACIONES%20COMPOSICI%C3%93N%20CORPORAL.pdf>. Consulta [2017, julio, 20.]
- Melo, V. y Cuamatzy, O. (2017). *Bioquímica de los Procesos Metabólicos*. 2da. Edición. editorial Reverté S.A. Barcelona España.
- Morley, D. C. (1991). [documento en línea] disponible en <http://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/5377/5618> Consulta [2012, julio, 23.]
- Nestor, C. (2007). <http://www.alimentacionynutricion.org>. [Página Web] Disponible en http://www.alimentacionynutricion.org/es/index.php?mod=content_detail&id=118 . Consulta [2017, julio, 22.]
- Ridder, J. H. (2001). [Página Web]. Disponible en: <https://antropometria fisicaend.files.wordpress.com/2016/09/manual>. Consulta [2017, julio, 20.]
- isak-2005-cineantropometria-castellano1.pdf Consulta: [2005, agosto, 20]
- Rodelgo, T. (2016) Necesidades energéticas: Metabolismo basal y gasto energético [documento en línea] Disponible [HYPERLINK "https://www.onmeda.es/dieta/necesidades_energeticas-metabolismo-basal-gasto-energetico-3800-2.html"](https://www.onmeda.es/dieta/necesidades_energeticas-metabolismo-basal-gasto-energetico-3800-2.html) https://www.onmeda.es/dieta/necesidades_energeticas-metabolismo-basal-gasto-energetico-3800-2.html consultado [2017, julio, 20.]
- Santos, R. (2016). www.efdeportes.com. [Página Web] Disponible en: www.efdeportes.com/efd216/hipertension-y-ejercicio-fisico.htm. Consulta [2017, julio, 20.]
- Zubeldia, L. (2015). <http://scielo.isciii.es>. [Revista en línea] disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v90/1135-5727-resp-90-e40006.pdf> [2017, julio, 20.]