

El entrenamiento de la fuerza muscular y sus efectos sobre la salud en niños y adolescentes

Prof. Alfonso Jimenez
PhD, CSCS, NSCA-CPT, FLF
Professor Exercise Science & Health, Coventry University (UK)
Director Research & Innovation GOfit LAB (Spain)

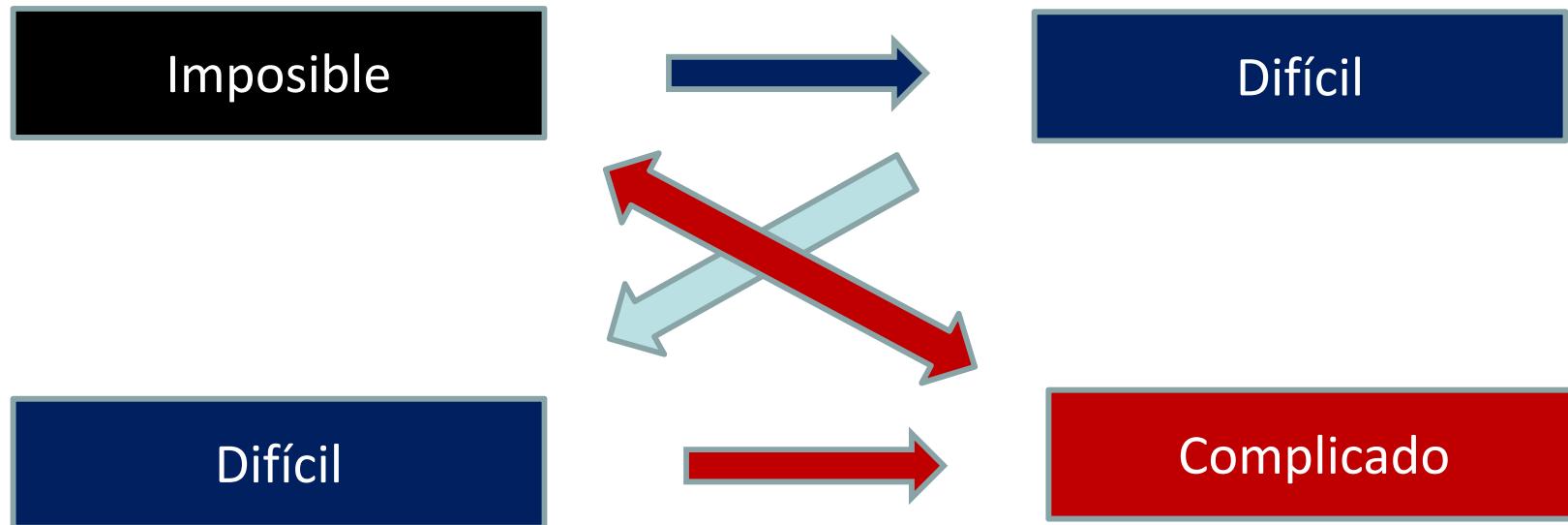


**5º Jornadas Nacionales de Actividad Física y Deportiva en el Niño y el
Adolescente**

22, 23 y 24 de mayo de 2019

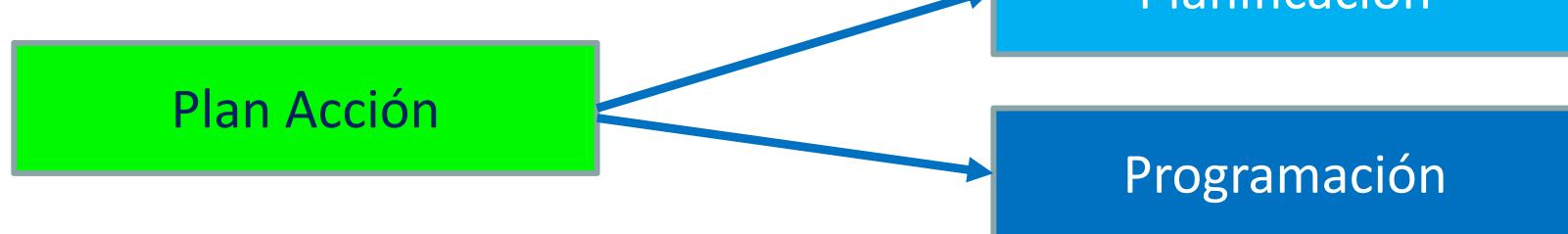


Moving forward....

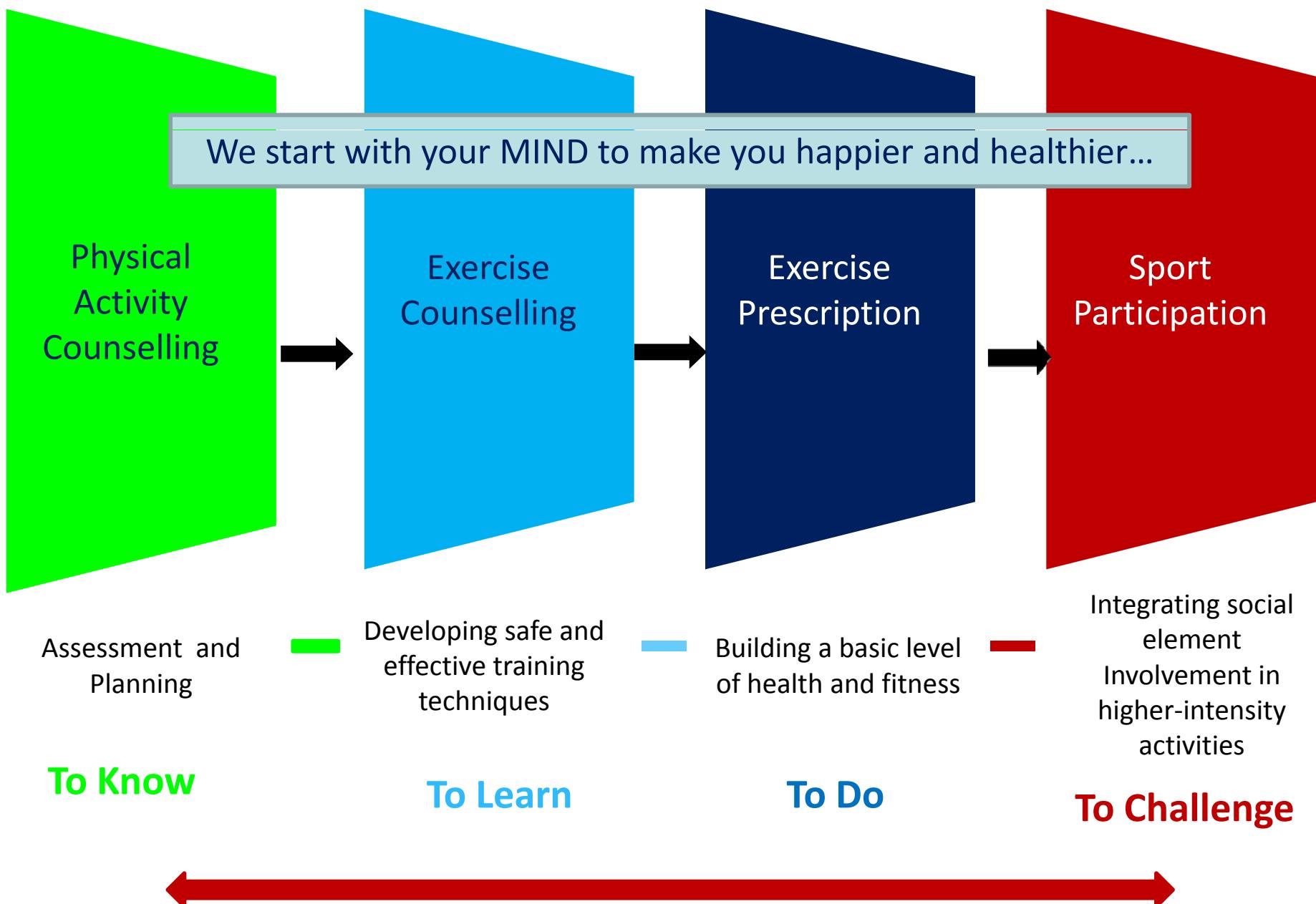


- ✓ Qué hacer??
- ✓ Cómo hacerlo??
- ✓ Para qué??

(Clasificar sus ideas/pensamientos)



Systemic approach ...Working in four different domains for Public Health impact



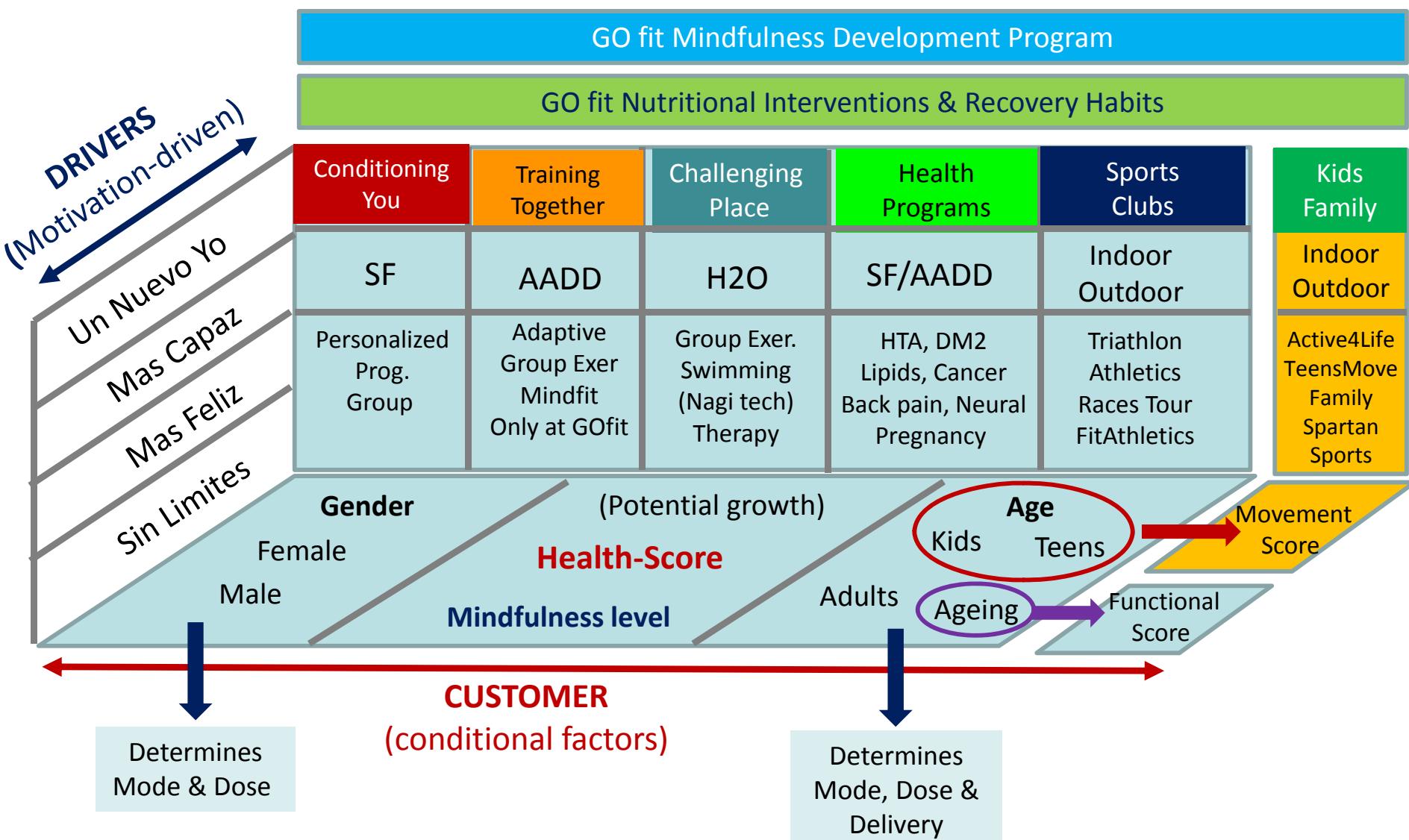
3-D GO fit Happiness Menu 2.0.



Customer-centric approach
Evidence-based
Motivation-driven

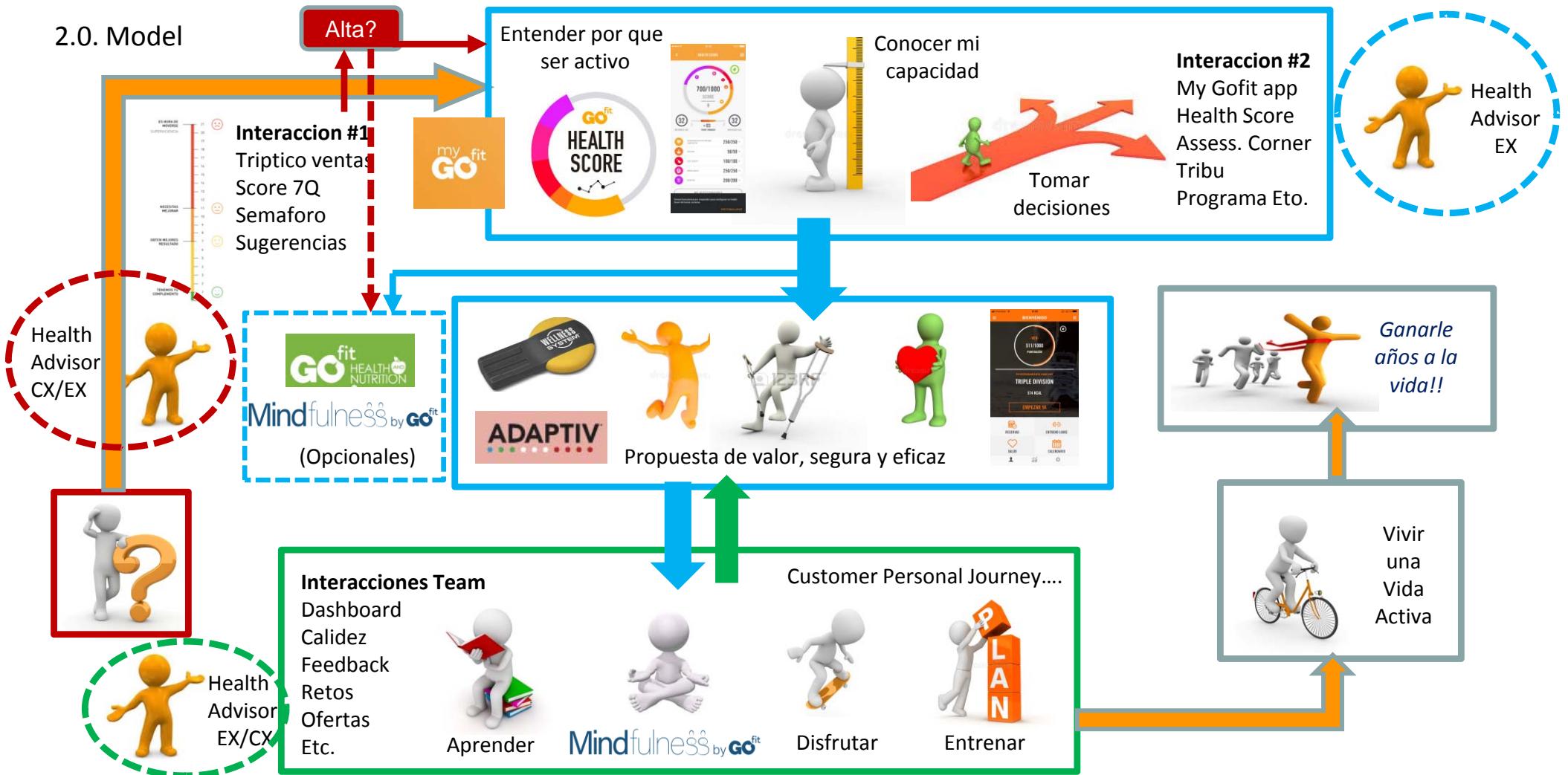
PRODUCT 2.0.
(Evidence-based)

DRIVERS
(Motivation-driven)



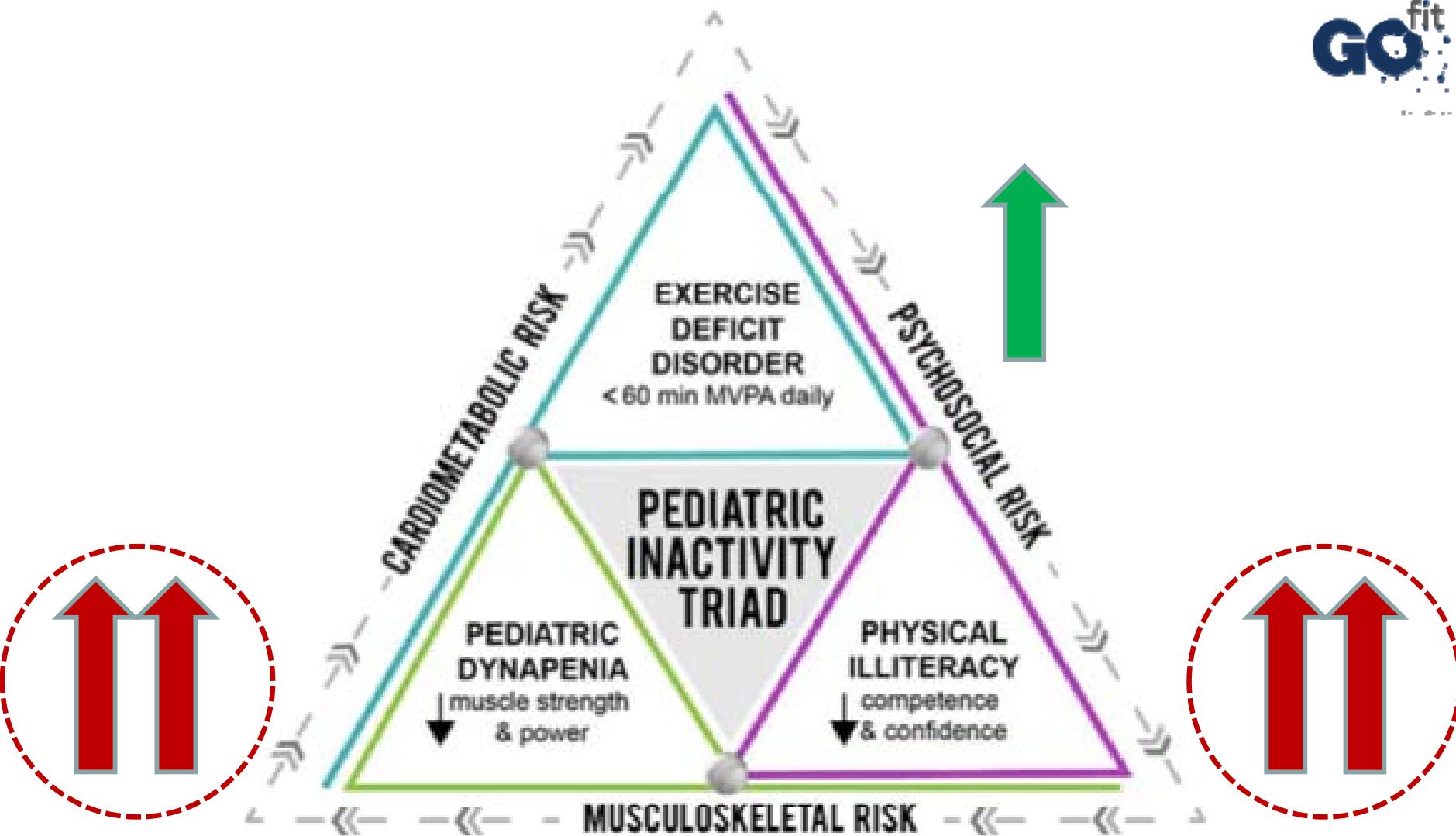
GOfit Transformational Journey

2.0. Model



Efectos maravillosos....

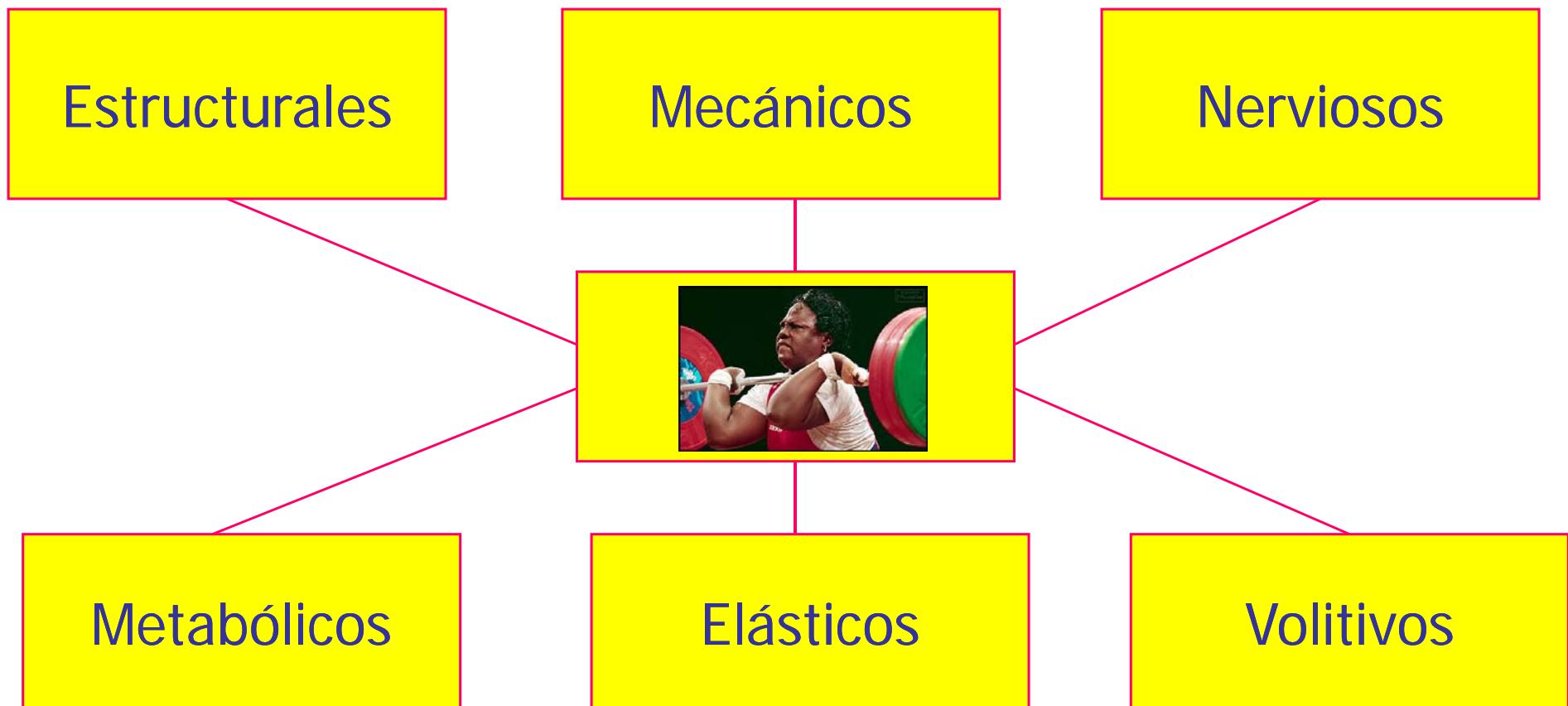




Faigenbaum, A.D., Rial-Rebullido, T., MacDonald, J.P. The Unsolved Problem of Pediatric Physical Inactivity: It's Time for A New Perspective. *Acta Paediatrica*, 2018



Fuerza muscular = dependencia multifactorial



RESEARCH ARTICLE

Open Access



CrossMark

Programming and supervision of resistance training leads to positive effects on strength and body composition: results from two randomised trials of community fitness programmes

Steven Mann^{1,2*}, Alfonso Jimenez^{1,2}, James Steele^{1,3}, Sarah Domone¹, Matthew Wade^{1,4} and Chris Beedie^{1,5}

Abstract

Background: Many sedentary adults have high body fat along with low fitness, strength, and lean body mass (LBM) which are associated with poor health independently of body mass. Physical activity can aid in prevention, management, and treatment of numerous chronic conditions. The potential efficacy of resistance training (RT) in modifying risk factors for cardiovascular and metabolic disease is clear. However, RT is under researched in public health. We report community-based studies of RT in sedentary (Study 1), and overweight and pre-diabetic (Study 2) populations.

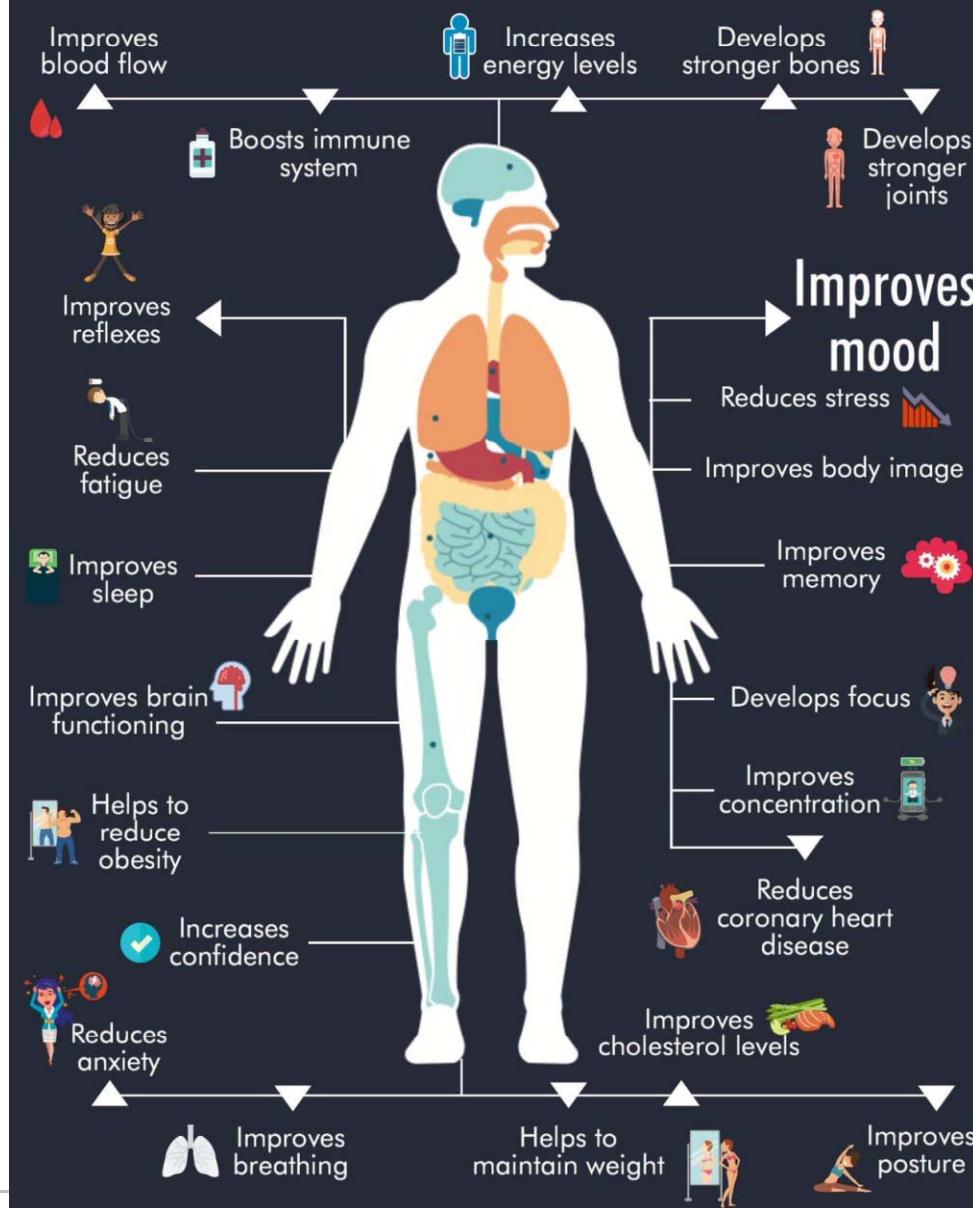
Methods: Study 1 - A semi randomised trial design (48-weeks): Participants choosing either a fitness centre approach, and randomised to structured-exercise (STRUC, $n = 107$), or free/unstructured gym use (FREE, $n = 110$), or not, and randomised to physical-activity-counselling (PAC, $n = 71$) or a measurement only comparator (CONT, $n = 76$). Study 2 - A randomised wait list controlled trial (12-weeks): Patients were randomly assigned to; traditional-supervised-exercise (STRUC, $n = 30$), physical-activity-counselling (PAC, $n = 23$), either combined (COMB, $n = 39$), or a wait-list comparator (CONT, $n = 54$). Outcomes for both were BF mass (kg), LBM (kg), BF percentage (%), and strength.

Results: Study 1: One-way ANCOVA revealed significant between group effects for BF% and LBM, but not for BF mass or strength. Post hoc paired comparisons revealed significantly greater change in LBM for the STRUC group compared with the CONT group. Within group changes using 95% CIs revealed significant changes only in the STRUC group for both BF% (-4.1 to -0.9%) and LBM (0.1 to 4.5 kg), and in FREE (8.2 to 28.5 kg) and STRUC (5.9 to 26.0 kg) for strength.

Study 2: One-way ANCOVA did not reveal significant between group effects for strength, BF%, BF mass, or LBM. For strength, 95% CIs revealed significant within group changes for the STRUC (2.4 to 14.1 kg) and COMB (3.7 to 15.0 kg) groups.

(Continued on next page)

Why is it important IMPORTANT TO BE ACTIVE EVERY DAY



Gran paso
adelante!!!

Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: beneficios, riesgos y recomendaciones

Strength training in children and adolescents: benefits, risks and recommendations

Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil*

RESUMEN

En la última década, se ha observado un notable incremento de la implementación de programas de entrenamiento de la fuerza en la práctica deportiva en niños y adolescentes.

En esta revisión del entrenamiento de la fuerza, se incluyen los potenciales beneficios en la salud, en el acondicionamiento físico, los riesgos y recomendaciones para la población sana, con sobrepeso, obesidad o sedentaria en niños de 7 a 19 años.

Las pautas generales incluyen la supervisión, la planificación y el correcto aprendizaje de la técnica. La evidencia científica y la experiencia clínica del entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes, como parte de un programa de entrenamiento, demuestran que es útil, eficaz y seguro si está prescrito y supervisado adecuadamente, con beneficios potenciales para la salud a nivel físico, psicológico y social.

Palabras clave: *entrenamiento de resistencia, niño, adolescente, riesgo.*

ABSTRACT

In the last decade, there has been a notable increase in the implementation of strength training programs in sports for children and adolescents.

This review of strength training includes potential health benefits, fitness, risks and recommendations for the healthy, overweight, obese, or sedentary population in children 7-19 years of age.

The general guidelines include supervision, planning and proper learning of the technique. Scientific evidence and clinical experience of strength training in children and adolescents as part of a training program demonstrate that it is useful, effective and safe if properly prescribed and supervised, with potential health benefits on a physical, social and psychological level.

Key words: *strength training, child, adolescent, risk.*

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2018.S82>

INTRODUCCIÓN

Durante la última década, se ha incrementado el número de niños y adolescentes que realizan entrenamiento de la fuerza, y la evidencia científica indica que es beneficioso para la salud en varios aspectos.¹⁻⁴ Las recomendaciones mundiales de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sugieren que los niños y adolescentes deberían invertir, como mínimo, 60 minutos diarios en actividades físicas de intensidad moderada a vigorosa, principalmente, aeróbicas, y realizar actividades de fortalecimiento muscular y óseo, al menos, 3 veces por semana. Las actividades físicas consisten en juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, educación física y ejercicios programados en diferentes contextos, como la familia, la escuela y las actividades comunitarias.⁵

Actualmente, un número cada vez mayor de centros deportivos y escuelas ofrecen programas de preparación física para jóvenes, que incluyen diversas formas de ejercicios de fuerza.^{2,6}

El entrenamiento de la fuerza es un método de acondicionamiento físico capaz de mejorar la capacidad del individuo de vencer una resistencia.

a. Miembros del Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil y ampliado de la Sociedad Argentina de Pediatría.

Correspondencia:
Dra. Juliana Pochetti:
juliana.pochetti@gmail.com

Financiamiento:
Ninguno.

Conflictos de intereses:
Ninguno que declarar.

Recibido: 10-7-2018
Aceptado: 26-7-2018

Cómo citar: Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: beneficios, riesgos y recomendaciones. Arch Argent Pediatr 2018;116 Supl 5:S82-S91.

*Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil:
Dra. Juliana Pochetti^a, Dr. Daniel Ponczosznik^a, Dra. Paula Rojas Filártiga^a y
Dra. Nelly Testa^a
Colaboradores: Dra. Laura Gaete^a, Dra. Daniela Pacheco Agrelo^a,
Lic. Marcelo Morillo, Dra. Patricia Jauregui Leyes^a y Dra. Elsa Galindo^a

- ✓ Aportar evidencias
- ✓ Promover Buenas prácticas

Downloaded from bjsm.bmjjournals.com on March 11, 2014 - Published by group.bmjjournals.com

Consensus statement

Position statement on youth resistance training: the 2014 International Consensus

Rhodri S Lloyd,¹ Avery D Faigenbaum,² Michael H Stone,³ Jon L Oliver,¹ Ian Jeffreys,⁴ Jeremy A Moody,¹ Clive Brewer,⁵ Kyle C Pierce,⁶ Teri M McCambridge,⁷ Rick Howard,⁸ Lee Herrington,⁹ Brian Hainline,¹⁰ Lyle J Micheli,^{11,12,13} Rod Jaques,¹⁴ William J Kraemer,¹⁵ Michael G McBride,¹⁶ Thomas M Best,¹⁷ Donald A Chu,^{18,19} Brent A Alvar,¹⁸ Gregory D Myer^{7,13,20}

(243 referencias!!)

Mitos sobre el entrenamiento de fuerza en niños y adolescentes

Ampliamente analizados y refutados por la evidencia científica:

- ✓ el entrenamiento de fuerza detendrá el crecimiento de los adolescentes;
- ✓ el entrenamiento de fuerza no es seguro para los y las preadolescentes;
- ✓ la edad mínima para iniciarse en el entrenamiento de fuerza es de, al menos, 12 años;
- ✓ las niñas desarrollarán una gran masa muscular por practicar entrenamiento de fuerza;
- ✓ el entrenamiento de fuerza es exclusivo para niños y niñas atletas y/o deportistas.



Key information

Strength training is now well-recognised as both safe and effective for children and adolescents, when appropriately designed and supervised by qualified professionals and consistent with the needs, goals, and abilities of each individual.



Health

Resistance training can offer unique benefits for children and adolescents when appropriately prescribed and supervised, such as positively influencing several measurable indices of health and fitness.



Body composition



Bone Strength



Psychosocial wellbeing



Cardiovascular risk



Age

- Provided they can:
- Accept and follow instructions
- Understand basic safety considerations
- Possess competent levels of balance and postural control



Performance

Resistance training in all forms (e.g. strength, power or speed training) can protect against injuries, positively affecting youth athlete's physical literacy.



Strength



Speed



Power



Injury risk



Our Summary

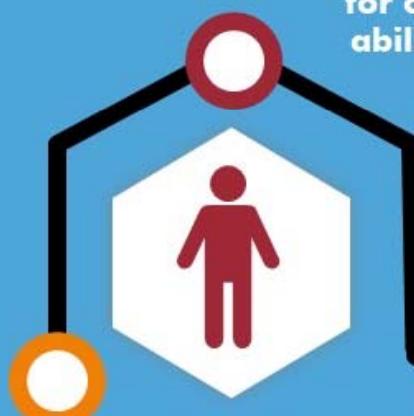
Strength training is now a widely-accepted form of training for both children and adolescents. Despite previous concerns regarding the safety and effectiveness of youth resistance training, scientific and clinical evidence supports participation in youth resistance training programmes that are well designed and properly instructed.

THE IMPORTANCE OF YOUTH EXERCISE

Kyle O'Toole CSCS, CES, CPT

Sport Specialization

Year-round structured training regiments that focus on development of abilities for one sport impair a child's ability to develop physically and cognitively.



Childhood Obesity

Obesity in children is the worst it has ever been. Over 13.7 million children and adolescents are obese in the United States.

03



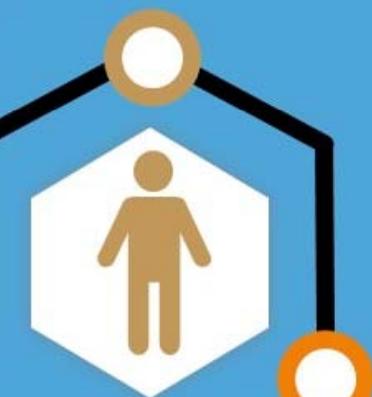
Training Stimulus

Build general strength through multiplanar exercises while emphasizing full ranges of motion. Mastery of movement enhances the child's ability to activate muscles in a more coordinated manner.

Resistance Training

Enhances children's bone strength, neuromuscular efficiency, motor learning, psychosocial skills, and decreases risk of injury.

05



Periodization

Do not impose adult periodization measures on children. Initial strength gains come from neural adaptations, not muscular hypertrophy.

POSITION STATEMENT
ON YOUTH
RESISTANCE TRAINING

THE 2014 INTERNATIONAL
CONSENSUS



TREK_group
Designed by
@fisioteraplanet

CALLING PARENTS,
TEACHERS,
COACHES AND
HEALTHCARE
PROVIDERS!!

RESISTANCE TRAINING
CAN BE INITIATED IN
YOUTH TO IMPROVE
HEALTH AND
PERFORMANCE AND...

1

...should be designed
and supervised by
qualified professionals

2

...may
↓ sports-related injuries

3

... is essential in preparatory
training programmes for
aspiring young athletes

4

...regularly, can support and
encourage participation in
physical activity long-term

5

...not doing it early in life
may be at ↑ risk for negative
health outcomes later in life

6

...based on age, motor
skill competency,
technical strength, etc.

7

...focused on developing
technical skill and competency
at right intensity and volume

8

...should be
safe, effective
and enjoyable

Beneficios del entrenamiento de fuerza

Evidencias sólidas (ademas de la mejora en la propia aptitud músculo-esquelética):

- ✓ 1) mejora el perfil de riesgo cardio-metabólico;
- ✓ 2) facilita el control del peso corporal;
- ✓ 3) fortalece el hueso;
- ✓ 4) mejora el rendimiento motriz;
- ✓ 5) Reduce el riesgo de lesiones asociadas a actividades deportivas;
- ✓ 6) Mejora la salud psicosocial



(Malina, 2006; Baker et al., 2007; *American Academy of Pediatrics*, 2008; Behm et al., 2008; Faigenbaum et al., 2009; Faigenbaum & Myers 2010a,b; Smith et al., 2014; Lloyd et al., 2014; Faigenbaum et al., 2015).

FUERZA = Oportunidad de TRANSFORMACIÓN para el niño y adolescente...

- ✓ Refuerza su potencial de crecimiento y maduración (ajusta el ritmo...)
- ✓ Refuerza su rol en el grupo
- ✓ Aumenta su autoestima (como ningún otro modo de ejercicio)
- ✓ Redescubre su potencial de movimiento
- ✓ Activa su sentido del esfuerzo y recompensa
- ✓ ... Aplaza el premio!!
- ✓ Construye su identidad individual
- ✓ Es FELIZ en la práctica!!

Early childhood	Late childhood	Adolescents	Adulthood
CHRONOLOGICAL AGE			
Female: 6–8 years	Female: 9–11 years	Female: 12–18 years	Female: >18 years
Male: 6–9 years	Male: 10–13 years	Male: 14–18 years	Male: >18 years
BIOLOGICAL AGE			
Tanner stage I	Tanner stage I-II	Tanner stage III-IV	Tanner stage V
MATURITY			
Pre-pubertal (pre PHV)	Pre-pubertal (pre PHV)	Pubertal (mid PHV)	Post-pubertal (post PHV)
STAGE OF LONG-TERM ATHLETE DEVELOPMENT			
FUNDamentals	Learning to train	Training to train	Training to compete
LONG-TERM DEVELOPMENT OF MUSCULAR FITNESS (STRENGTH, POWER, ENDURANCE)			
low	resistance training skill competency		high 
<ul style="list-style-type: none"> - Coordination training - Agility training - Balance training - Muscular endurance training with own body mass/training tools (e.g., medicine ball) with a focus on exercise technique 	<ul style="list-style-type: none"> - Balance training - Plyometric training as part of deliberate play (e.g., rope skipping) with a focus on correct jumping and landing mechanics - Core strength training - Muscular endurance training with own body mass/training tools (e.g., medicine ball) - Free weight training with a focus on exercise technique 	<ul style="list-style-type: none"> - Balance training - Plyometric training (depth jumps from low drop heights) - Core strength training - Free weight training at light to moderate loads - Heavy resistance strength training (hypertrophy) - Eccentric resistance training - Sport-specific resistance training 	<ul style="list-style-type: none"> - Balance training - Plyometric training (depth jumps from moderate drop heights) - Core strength training - Free weight training at moderate to high loads - Heavy resistance strength training (neuromuscular activation + hypertrophy) - Sport-specific resistance training
TRAINING-INDUCED ADAPTATIONS			
Neuronal adaptations		Hormonal/Neuronal/Muscular/Tendinous adaptations	

RT programs were allocated to LTAD stages based on expert opinion and according to Lesinski et al. (2016), Faigenbaum et al. (2016), Lloyd et al. (2011, 2015), Balyi et al. (2013), as well as Kraemer and Fleck (2005).

Legend: PHV, peak height velocity.

COMPOSITE YOUTH DEVELOPMENT (CYD) MODEL FOR MALES																				
CHRONOLOGICAL AGE (YEARS)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21+
AGE PERIODS	EARLY CHILDHOOD		MIDDLE CHILDHOOD						ADOLESCENCE						ADULTHOOD					
MATURATIONAL STATUS	YEARS PRE-PHV												PHV	YEARS POST-PHV						
TALENT DEVELOPMENT	Investment Years			Sampling Years						Recreation Years						Specializing Years				
PSYCHO-SOCIAL DEVELOPMENT	Exploration and social interaction			Peer relationships, empowerment, self-esteem						Self-worth, self confidence						Sport-specific psychological skills				
<i>← Motivation for lifetime engagement in sports and physical activity →</i>																				
PHYSICAL DEVELOPMENT	FMS	FMS	FMS							FMS										
	sss	sss	sss							sss										
	Mobility	Mobility							Mobility											
	Agility	Agility							Agility						Agility					
	Speed	Speed							Speed						Speed					
	Power	Power							Power						Power					
	Strength	Strength							Strength						Strength					
	Hypertrophy						Hypertrophy						Hypertrophy			Hypertrophy				
	Endurance & MC	Endurance & MC							Endurance & MC						Endurance & MC					

- Lloyd, Rhodri S, Oliver, Jon L, Faigenbaum, Avery D, Howard, Rick, De Ste Croix, Mark B ORCID: 0000-0001-9911-4355, Williams, Craig A, Best, Thomas M, Alvar, Brent A, Micheli, Lyle J, Thomas, D. Phillip, Hatfield, Disa L, Cronin, John B and Myer, Gregory D (2015) Long-Term Athletic Development- Part 1:a pathway for all youth. Journal of Strength and Conditioning Research, 29 (5). pp. 1439-1450. ISSN 1064-8011

Tabla 3.

Propuesta de *continuum* en el entrenamiento de fuerza pediátrico.

FASES del EFP	Experiencia en el EFP	Perfil madurativo del niño	Programas orientados a la salud	Programas orientados al rendimiento
Actividad física	0-6 meses	1.-Predominio del pensamiento concreto. 2.-Mucha dificultad para acatar las instrucciones. 3.-Se aburre con facilidad. 4.-Motivación lúdica	-Alcanzar 60 minutos de actividad física moderada-vigorosa todos los días. -Utilización de juegos.	-Alcanzar 60 minutos de actividad física moderada-vigorosa todos los días. -Utilización de juegos.
Ejercicio físico jugado	6-12 meses	1.-Predominio del pensamiento concreto. 2.-Dificultad para acatar las instrucciones. 3.-Se aburre con facilidad. 4.-Motivación lúdica.	-Utilización del juego incluyendo algunos ejercicios básicos de estabilización del core (supermán, puente lateral modificado, puente frontal).	-Utilización del juego incluyendo algunos ejercicios básicos de estabilización del core (supermán, puente lateral modificado, puente frontal).
Jugando a entrenar	1-2 años	1.-No existe predominio de ningún tipo de pensamiento (concreto-abstracto). 2.-Facilidad para acatar las instrucciones. 3.-Tendencia al aburrimiento. 4.-Motivación lúdica	-Inclusión de algunos ejercicios básicos de entrenamiento de fuerza de forma jugada.	-Inclusión de algunos ejercicios básicos de entrenamiento de fuerza de forma jugada.
Entrenando	2-3 años	1.-Predominio del pensamiento abstracto. 2.-Facilidad para acatar las instrucciones. 3.-No se aburre. 4.-Motivación física	-Guía de entrenamiento de fuerza pediátrica orientada a la salud -Patrones motrices básicos.	-Guía de entrenamiento de fuerza pediátrica orientada a la salud -Ejercicios de prehabilitación -Patrones motrices básicos
Entrenamiento atlético-deportivo	>3 años	1.-Predominio del pensamiento abstracto. 2.-Acata las instrucciones. 3.-No se aburre. 4.-Motivación competitiva		-Guía de entrenamiento de fuerza pediátrica orientada al rendimiento atlético-deportivo -Patrones motrices especializados
Entrenamiento competitivo	>3 años	1.-Predominio del pensamiento abstracto. 2.-Acata las instrucciones. 3.-No se aburre. 4.-Motivación competitiva		-Guía de entrenamiento de fuerza pediátrica orientada al rendimiento atlético-deportivo -Patrones motrices especializados
Vida activa	>3 años	1.-Predominio del pensamiento abstracto. 2.-Interiorización de necesidad de cuidar su salud. 3.-Motivación salud.	-60 minutos de actividad física moderada-vigorosa y -Guía de entrenamiento de fuerza pediátrica orientada a la salud -Patrones motrices especializados (ámbito escolar, laboral, postural...).	-60 minutos de actividad física moderada-vigorosa y -Guía de entrenamiento de fuerza pediátrica orientada a la salud. -Ejercicios compensatorios de los patrones motrices especializados.

EFP: entrenamiento fuerza pediátrico. Combinar la experiencia con los parámetros del perfil madurativo para poder llevar a cabo una aproximación más exhaustiva.

Tabla 1. Propuesta para la planificación a largo plazo del entrenamiento de las diferentes capacidades y habilidades físicas en los/as niños/as con orientación no atlético-deportiva.

5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	>18		
Entrenamiento neuromuscular integrativo						Entrenamiento neuromuscular integrativo						Entrenamiento neuromuscular integrativo			
Aeróbico						Aeróbico						Aeróbico			
Fuerza			Fuerza						Fuerza						
Hipertrofia									Hipertrofia						
Agilidad			Agilidad			Agilidad			Agilidad			Agilidad			
			Velocidad y potencia			Velocidad y potencia			Velocidad y potencia			Velocidad y potencia			

Tabla 1. El tamaño de la letra marca la importancia de dicho entrenamiento en la fase de edad determinada. La letra en negrita indica la mayor importancia de entrenamiento de dicha capacidad en la etapa correspondiente.

Adaptación de la propuesta de Lloyd et al. (16) para el entrenamiento con orientación no atlético-deportiva (Chulvi, et al., 2018)

Tabla 2. Principios a tener presentes en el diseño de programas de entrenamiento en niños/as (10).

Principio del entrenamiento	Descripción
Principio de progresión	Necesidad de incrementar gradualmente el entrenamiento
Principio de regularidad	Aunque la frecuencia ideal es dependiente de los objetivos se considera razonable una frecuencia de 2-3 días a la semana.
Principio de sobrecarga	Necesidad de ofrecer retos para que el organismo se estrese y se favorezca una desequilibrio de la homeostasis que inducirá las subsiguientes adaptaciones.
Principio de creatividad	Creatividad para aplicar ejercicios divertidos que favorezcan el entrenamiento, sus adaptaciones y la adherencia al programa.
Principio de disfrute	Necesidad de que los/as niños/as se lo pasen bien y disfruten durante los entrenamientos. Deben jugar.
Principio de socialización	Necesidad de que los/as niños/as establezcan conexiones sociales con sus iguales.
Principio de supervisión	Necesidad de un-una especialista en fitness infantil que garantice la eficacia y la seguridad del entrenamiento.

Faigenbaum AD, Mcfarland, J. Resistance Training for Kids: Right from the Start, ACSMs Health Fit J 20:16-22, 2016.

Aspecto clave: CAPITAL HUMANO

- ✓ CUALIFICACION PROFESIONAL/formación académica sólida
- ✓ Equipos multidisciplinares ABIERTOS
- ✓ Apoyados en el EXPERTISE (cómo...?)
- ✓ GENEROSOS...



GO fit GO KIDS





Comenzar el programa de ejercicio facilitando la adquisición de los movimientos fundamentales y con ello, las competencias motrices,

Para ello, el **entrenamiento neuromuscular integrativo** parece ser una herramienta muy adecuada. Este tipo de ejercicios pretenden integrar:

- ✓ las habilidades de equilibrio,
- ✓ velocidad de reacción,
- ✓ estabilidad,
- ✓ agilidad y movilidad
- ✓ mientras se potencia el sistema muscular.



Myer GD, Faigenbaum AD, Chu DA, Falkel J, Ford KR, Best TM, Hewet TE. Integrative training for children and adolescents: techniques and practices for reducing sports-related injuries and enhancing athletic performance. *Phys Sports Med* 39:74-84, 2011.

Faigenbaum AD, Busch JA. Exercise training for overweight youth: why weight? ACSM's Certified News 22:6-12, 2012.



Muchas gracias...

alfonso.jimenez@coventry.ac.uk

alfonso.jimenez@ingesport.es