A woman with blonde hair is shown in a gym setting, looking towards the left. The image is overlaid with various technical graphics, including circular gauges with numerical scales (150, 160, 170, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260) and dashed lines, suggesting a focus on data and performance.

Entrenamiento especializado
para el desarrollo de la fuerza e
hipertrofia muscular

Maestría en Ciencias del Deporte



RODRIGO MERLO, PhD.

LOS MODELOS DE PLANIFICACIÓN DE LA FUERZA

1. **Lineal** de Fleck y Kraemer (1996): se basa en marcar un **objetivo** por **mesociclo** e incrementar la **intensidad** en los **micros**.

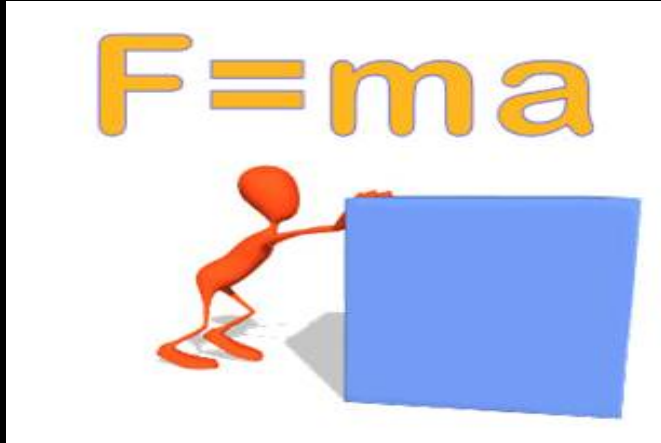
Ejemplo: Un mes de hipertrofia, otro de potencia, otro de fuerza.

2. **Ondulante** de Charles Poliquin (1988): Cambiar el **objetivo** en cada **microciclo** (**Adaptaciones generales**).

3. **Inversa** de Ian King (2000): Igual a la lineal, pero cambia el incremento entre **microciclos**, en lugar de aumentar la intensidad, aumenta el **volumen**. (**Deportes de resistencia**).

ACELERAMOS LA MASA

UNA VISIÓN DEPORTIVA



De la Masa a
la aceleración

Fuerza

Porcentaje

Máxima



80 al 100 %

Potencia

55 al 80 %

Explosiva

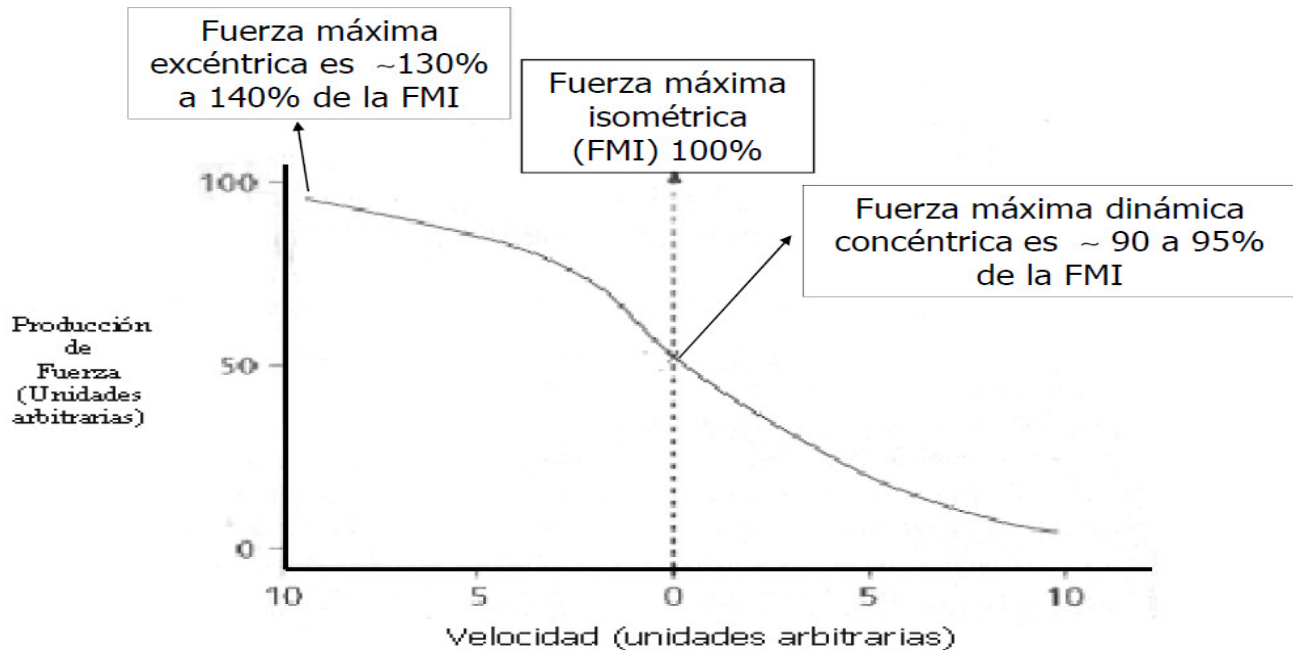
30 al 55 %

Rápida

10 al 30 %

Reactiva

Peso corporal



CONTROL DEL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA

Aspectos del Rendimiento Mecánico

ENCODER LINEAL

1. Velocidad (m/s)
2. Fuerza (N) = $m \cdot x \cdot a$
3. Potencia (Watts)

Neurofisiológico

ELECTROMIOGRAFÍA

1. Actividad neuromuscular

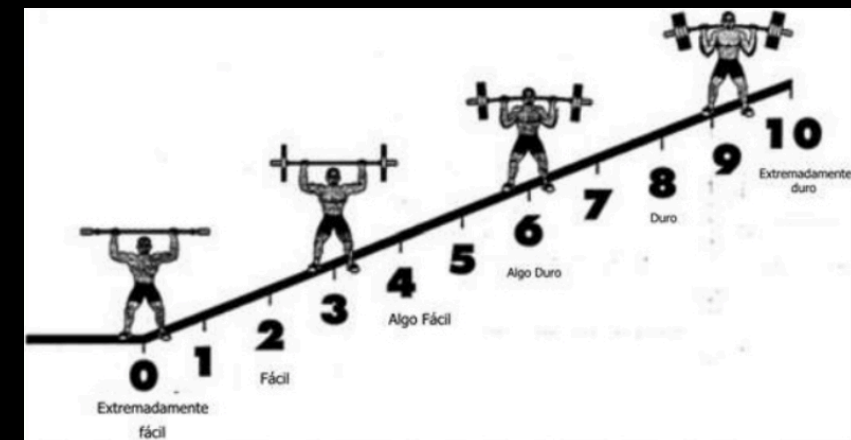
ANÁLISIS BIOQUÍMICO

RESPUESTA HORMONAL

2. Grado de fatiga

Percepción

- Escala de esfuerzo percibido (RPE)
- Escala de fatiga (TQR)
- Escala de fatiga



Adaptado de Naclerio, 2017

CONTROL DE LA VELOCIDAD DE MOVIMIENTO EN EJERCICIOS DE FUERZA

ACELERÓMETROS

Potencia media y máxima

Fuerza

Velocidad

Repeticiones

CAMARAS

Tiempo

Velocidad media y máxima

Velocidad media propulsiva

Fuerza propulsiva

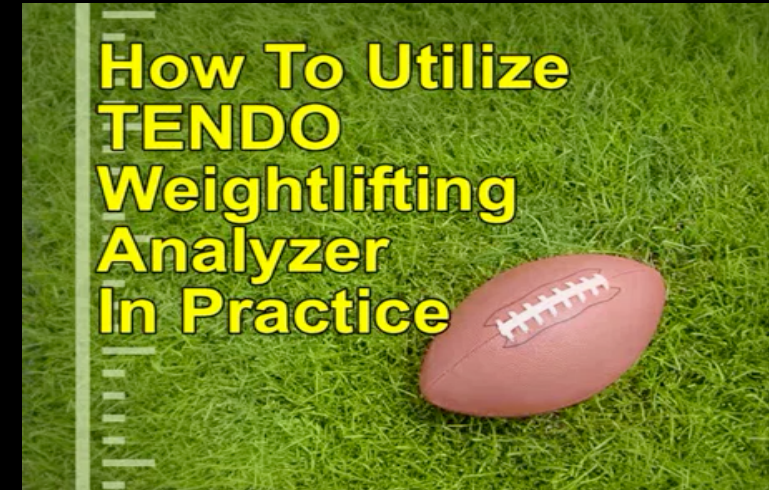
TRANSDUCTORES

Aceleración

Fuerza media y máxima

Potencia media y máxima

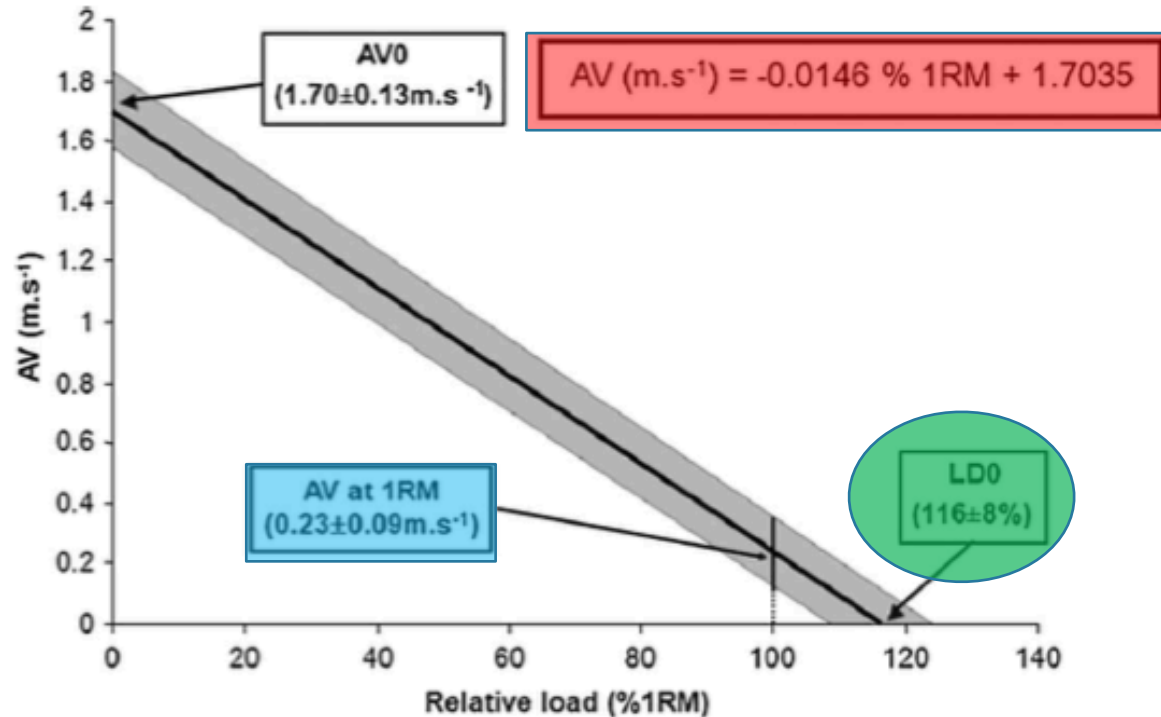
Distanica/Tiempo



Adaptado de Naclerio, 2017

ESTIMACIÓN DE CARGA RELATIVA POR VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO

- ▶ Se realiza para ubicar la zona de entrenamiento de la fuerza



Análisis de regresión individual para determinar la carga teórica a velocidad cero (LD0).

La correlación entre 1RM y LD0 ($r = 0,95$)

Adaptado de JIDOVITSEFF, HARRIS, CRIELAARD AND CRONIN, 2011

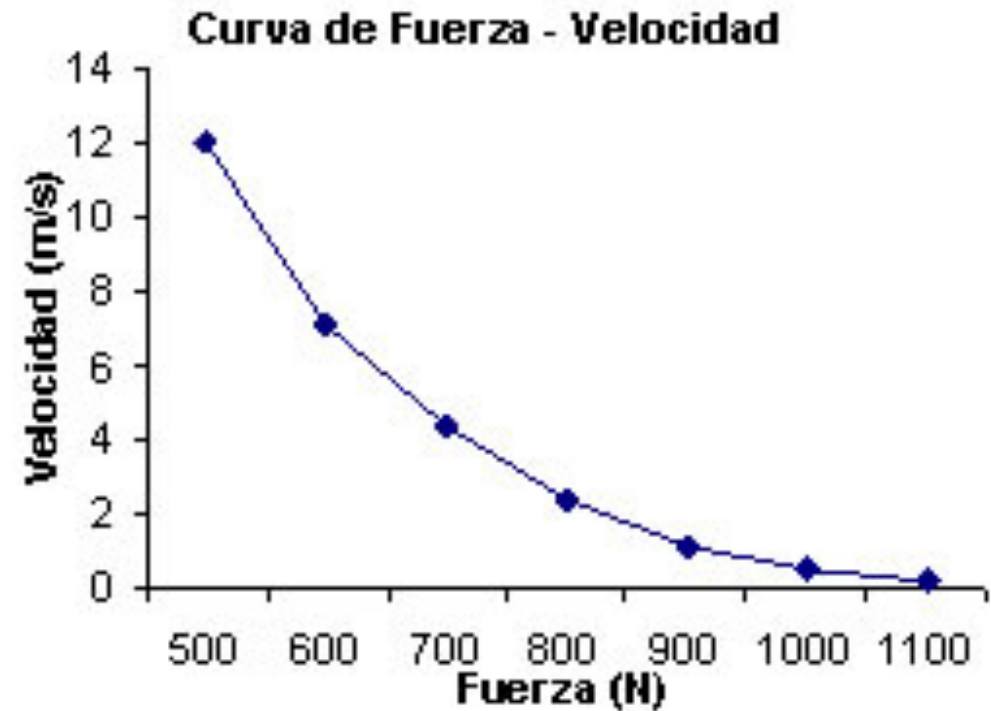
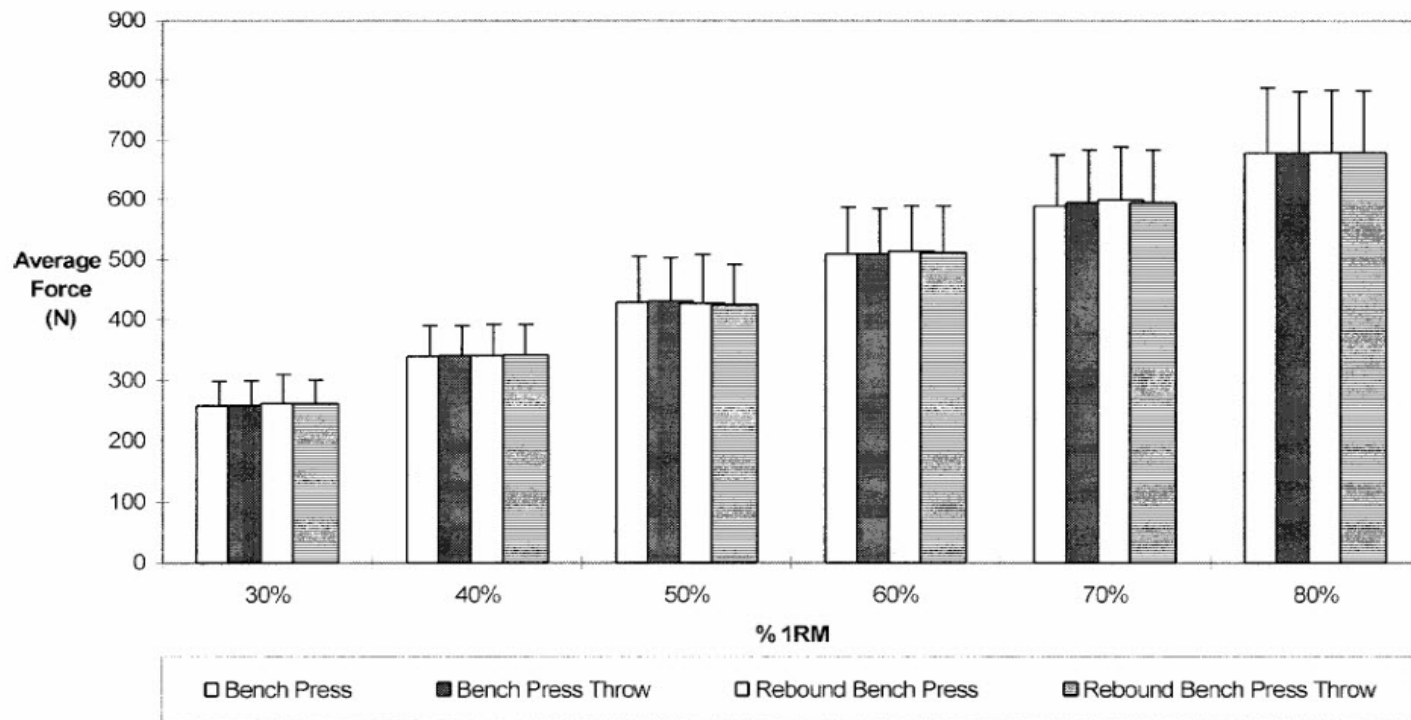
Relación teórica de velocidad y el % de 1 repetición máxima.

La línea gruesa representa la tendencia promedio; las líneas finas representan el SD.

AV = velocidad promedio; LD0 = carga a velocidad cero.

FUERZA MUSCUALR

LEY DE HILL



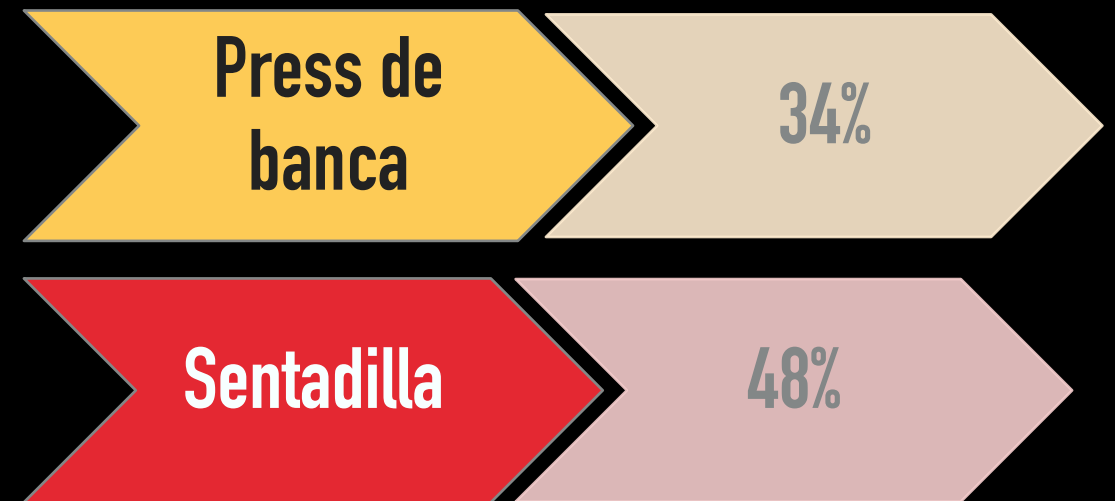
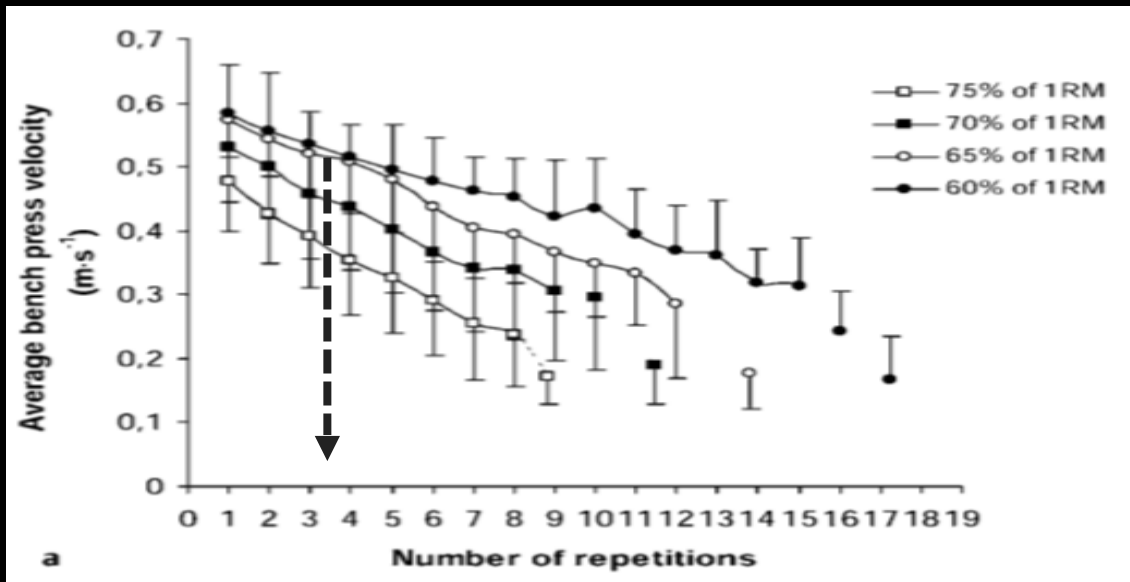
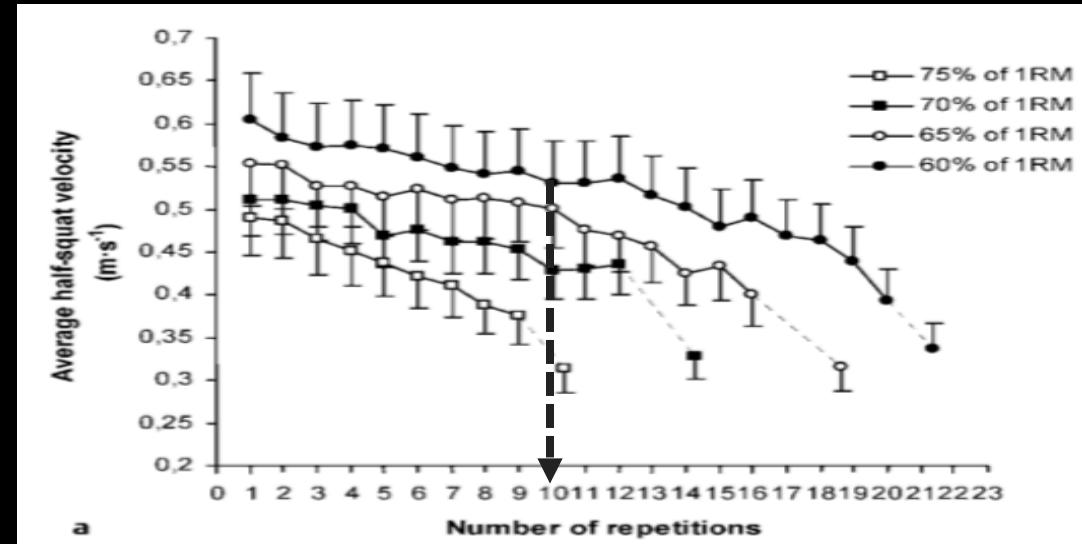
Cronin et al., 2003

Hill, 1938

DISMINUCION DE LA VELOCIDAD EN EJERCICIOS DE FUERZA

Reducciones significativas de la velocidad en repeticiones hasta el fallo.

Umbral de repetición mínimo que asegure el rendimiento de velocidad máxima.



ESTRUCTURACIÓN DEL ENTRENAMIENTO

HAY QUE RESPETAR ALGUNAS PAUTAS:

1.EL % DE FMD PARA TRABAJAR (INTENSIDAD)

2.LAS PAUSAS

3.LAS REPETICIONES

4.LAS SERIES

5.LA BIOMECÁNICA (ÁNGULOS Y RANGOS ARTICULARES, TRABAJO DE CADENA MUSCULAR)



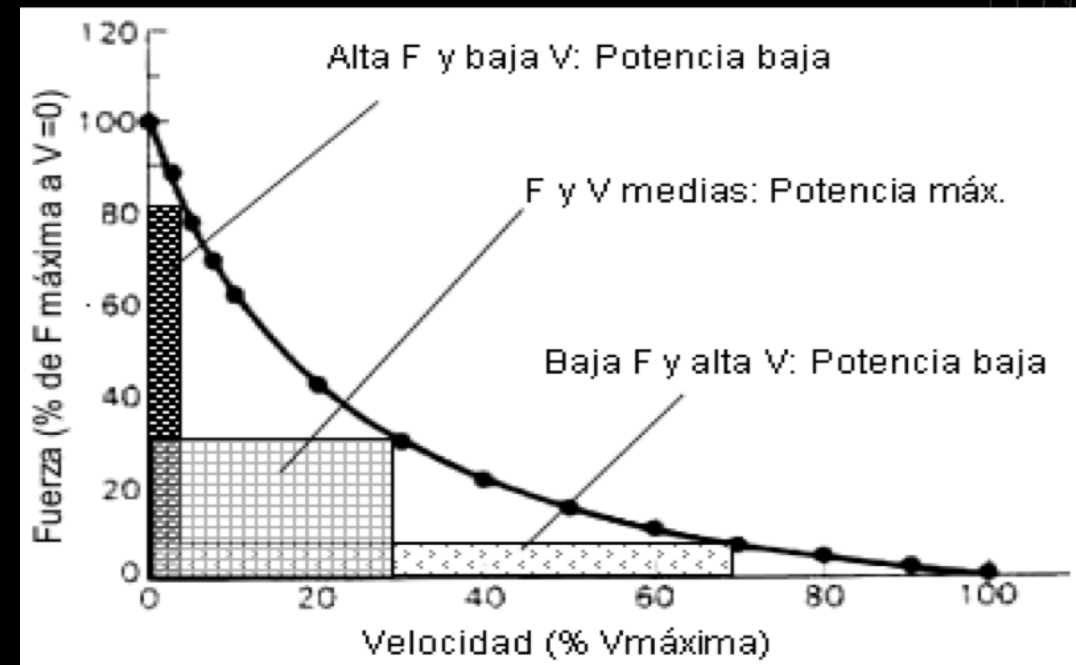
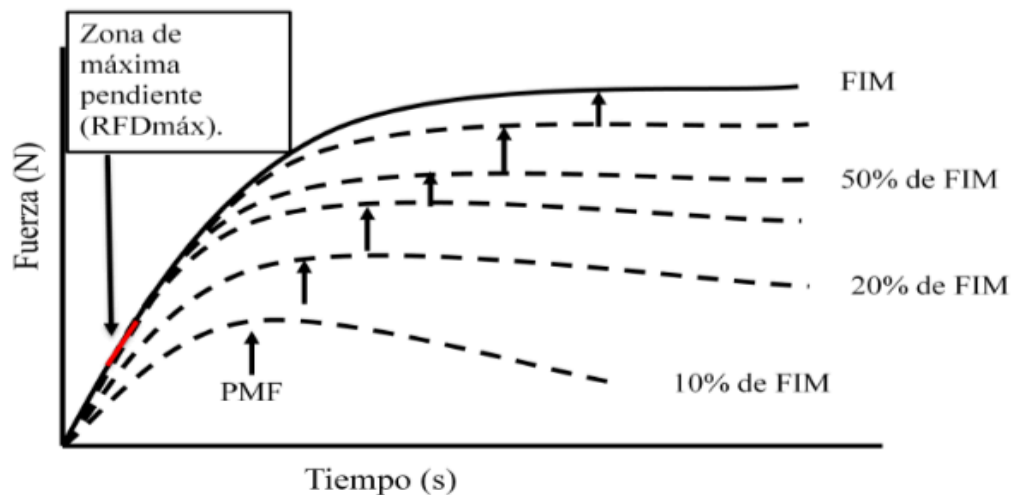
FUERZA MUSCULAR

CURVA FUERZA-TIEMPO

En el deporte, se busca mejorar el tiempo empleado en alcanzar el pico máximo de fuerza aplicada con diferentes pesos.

Con pesos más altos, la fuerza aplicada es mayor, aunque se necesita más tiempo para desarrollarla.

(Naclerio, 2006)



PROTOCOLO DEL PERFIL DE LA CARGA Y VELOCIDAD

Load/velocity profile protocol

2-3 reps @ 30-40% 1RM

2 reps @ 40-50% 1RM

1-2 reps @ 60-70% 1RM

1 rep @ 70-80% 1RM

1 rep @ 80-85% 1RM

Carga- Velocidad Test

.. Poner cargas y Velocidad del test

Set #	Carga	Vel	%1RM
1	20	1,46	22 %
2	30	0,94	33 %
3	40	0,84	44 %
4	45	0,83	50 %
5	50	0,72	56 %
6	55	0,65	61 %
7	60	0,62	67 %
8	65	0,53	72 %
9	70	0,44	78 %
10	75	0,42	83 %
11	80	0,35	89 %
12	85	0,25	94 %
13	90	0,14	100 %
..			

RESEARCHED
APPLICATIONS OF
VELOCITY BASED
STRENGTH
TRAINING

ZONAS DE ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA

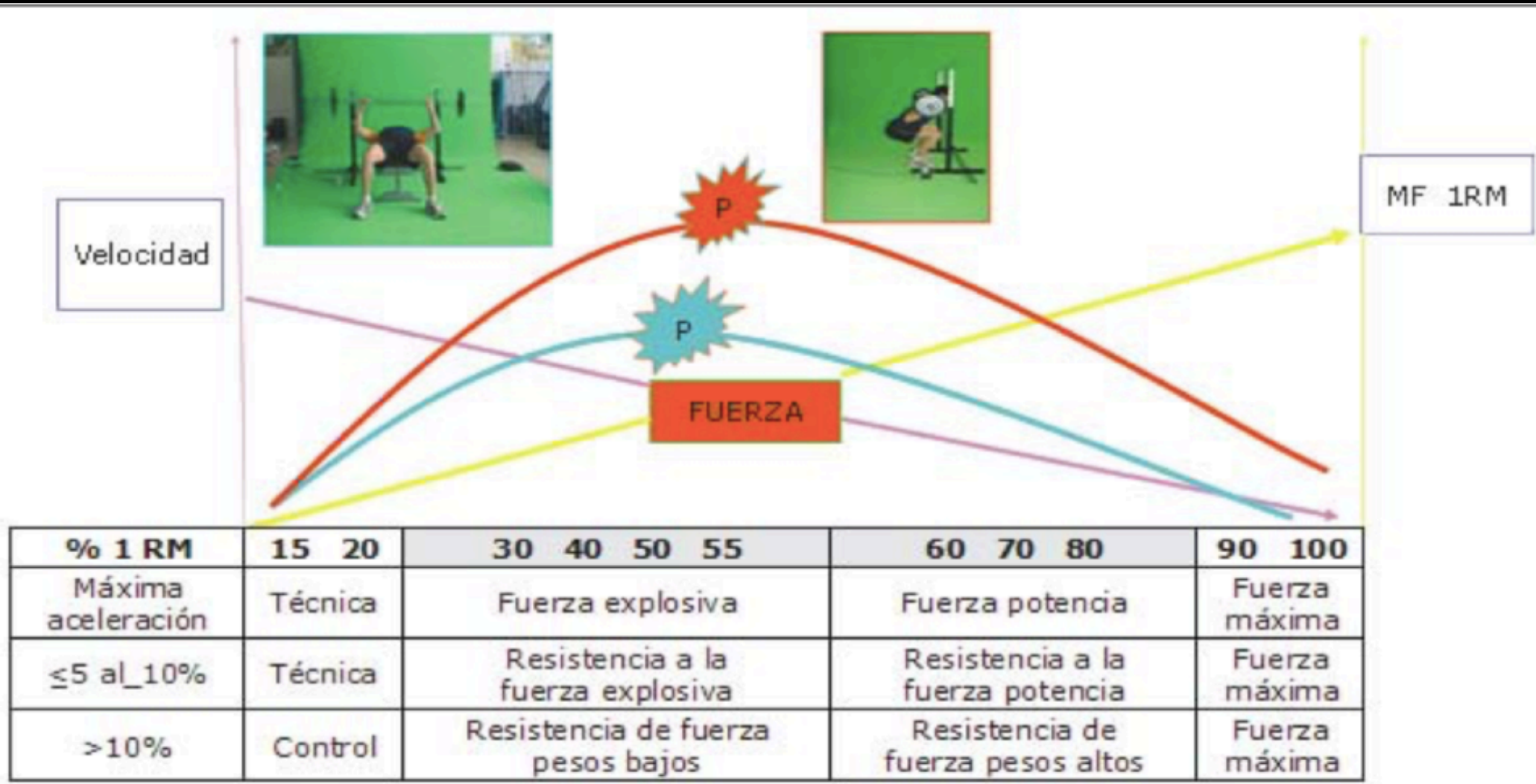
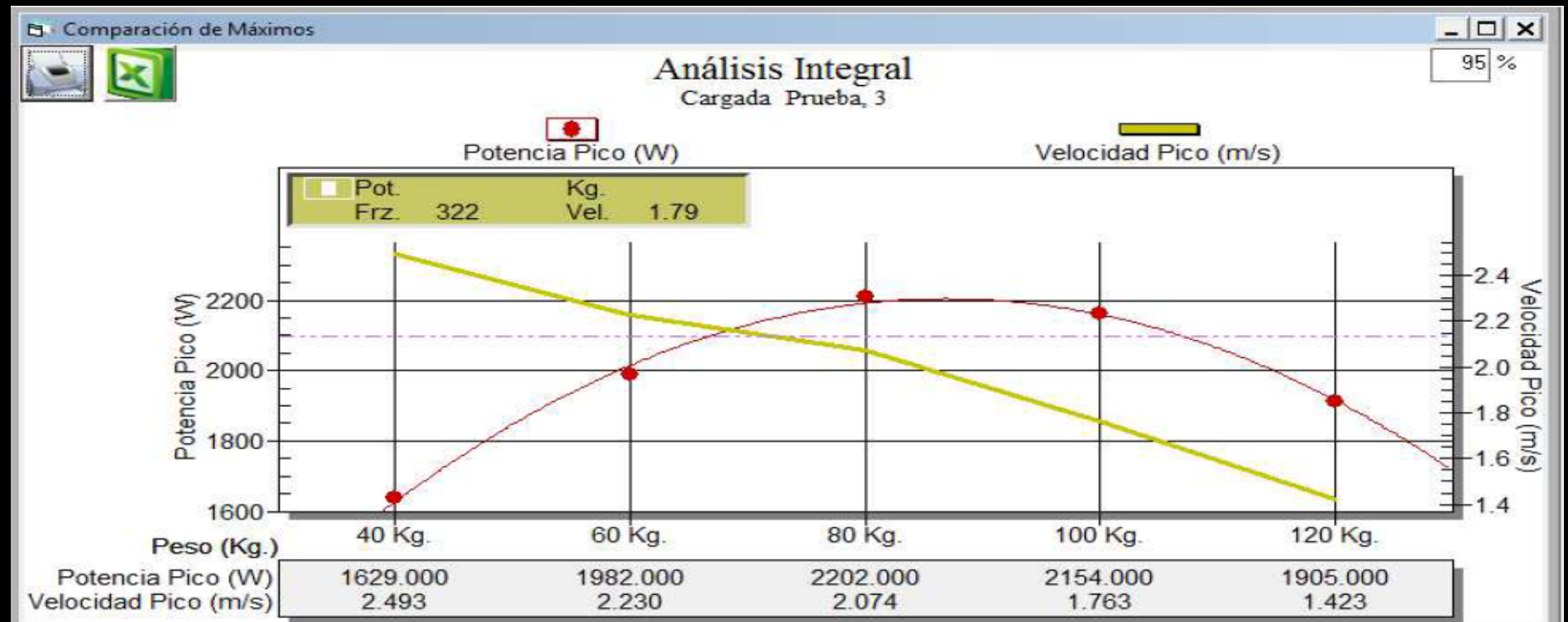


Figura 20. Determinación de la zonas de entrenamiento de la fuerza según el porcentaje de peso y la velocidad o potencia de movimiento alcanzada en ejercicios de cadena de empuje.

ZONA MEM

Rango de resistencias que ofrecen una “ventana” para el óptimo entrenamiento de la Potencia Máxima de movimiento (Baker, 1999; Naclerio, 2001)

Es el rango entre el 93 y el 100% de la potencia máxima producida, es la diferencia del 7% de la potencia máxima (Sanchez-Medina y Gonzalez Badillo, 2013).



DETERMINACIÓN DE LA CURVA DE POTENCIA: ZONA MEM

(Naclerio, 2006)

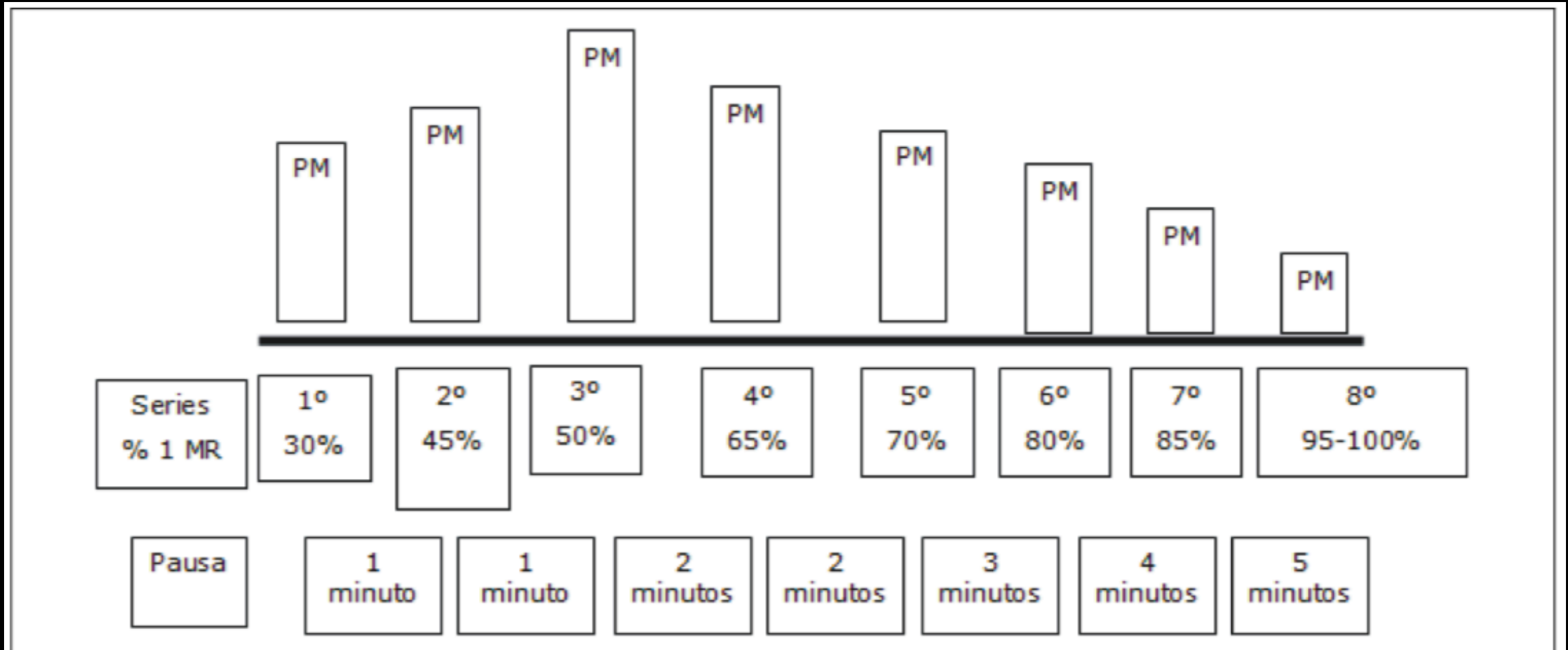


Figura 31. Relación entre peso y potencia, resultante de un test progresivo. PM: Potencia media producida con cada porcentaje de peso.

MANTENIMIENTO DE LA VELOCIDAD MEDIA

Variable	Pico	Inst.	Unidad	Concentrico		Excentrico				
Potencia	1228	0	Watts							
Fuerza	1041	0	Newtons							
Velocidad	1,179	0	m/s							
Tiempo	0,694	0	Seg.							
Tiempo Total	1,416	0	Seg.							
Distancia	-0,087	0	m.							

Variable	Pico	Inst.	Unidad	Concentrico		Excentrico				
Masa (Kg.)	80,00	0	Kg.	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4	Rep: 5		
Tiempo de Fase (ms.)	887,0	0	ms.	887,0	881,0	989,0	971,0	950,0		
Inicio de Fase (m.)	-0,556	0	m.	-0,556	-0,503	-0,507	-0,471	-0,483		
Distancia de Fase (m.)	0,642	0	m.	0,642	0,591	0,612	0,570	0,564		
Potencia Pico (W)	1228	0	W	1228	1216	1187	1114	1086		
Potencia Media Total (W)	536,5	0	W	536,5	496,0	457,5	433,7	439,1		
Potencia Media Impulsiva	612,2	0	W	612,2	522,8	508,8	477,5	472,1		
Velocidad Pico (m/s)	1,256	0	m/s	1,256	1,232	1,216	1,163	1,116		
Velocidad Media Total	0,681	0	m/s	0,681	0,631	0,582	0,552	0,559		
Velocidad Pico /Tiempo	0,744	0	m/s	0,744	0,741	0,840	0,835	0,803		
Fase Impulsiva (%)	83,77	0	%	83,77	84,00	84,83	85,89	84,42		

Mantiene la velocidad media en 5 Repeticiones

No logra mantener la velocidad media en 3 Repeticiones

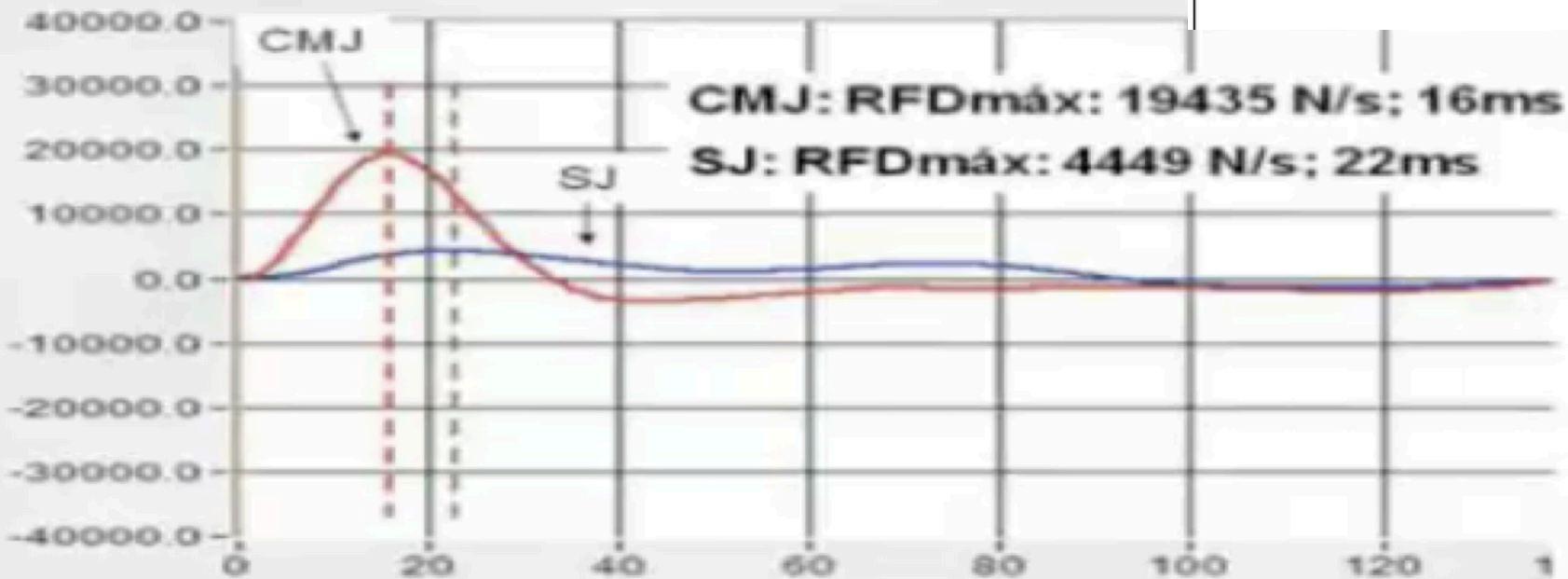
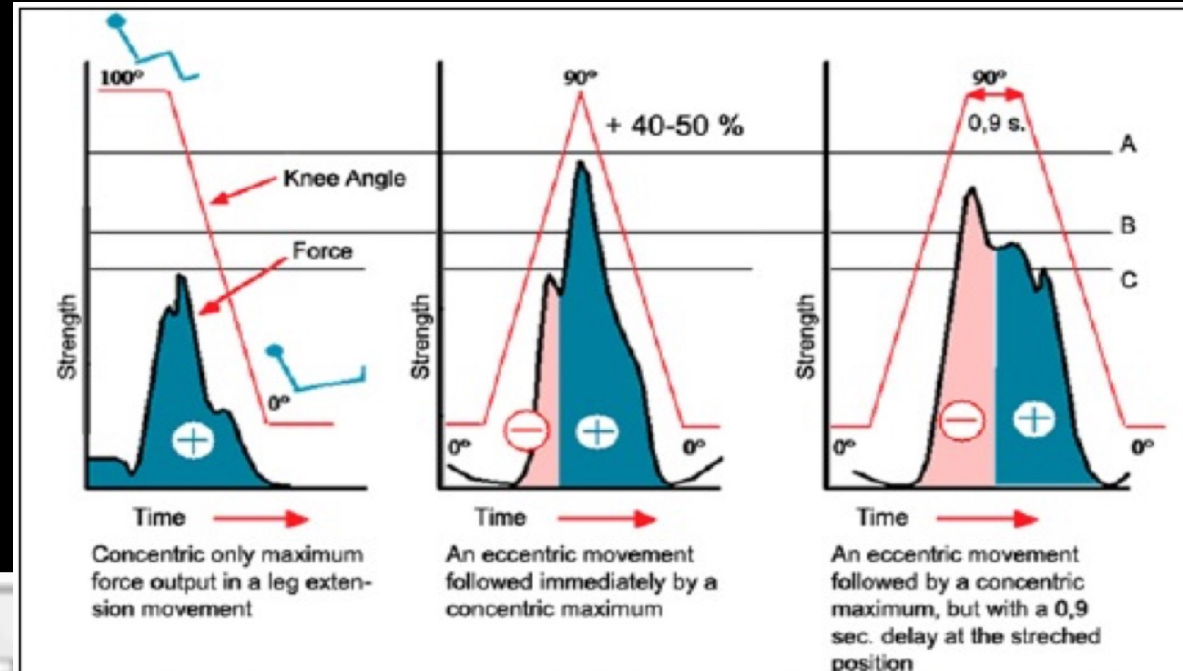
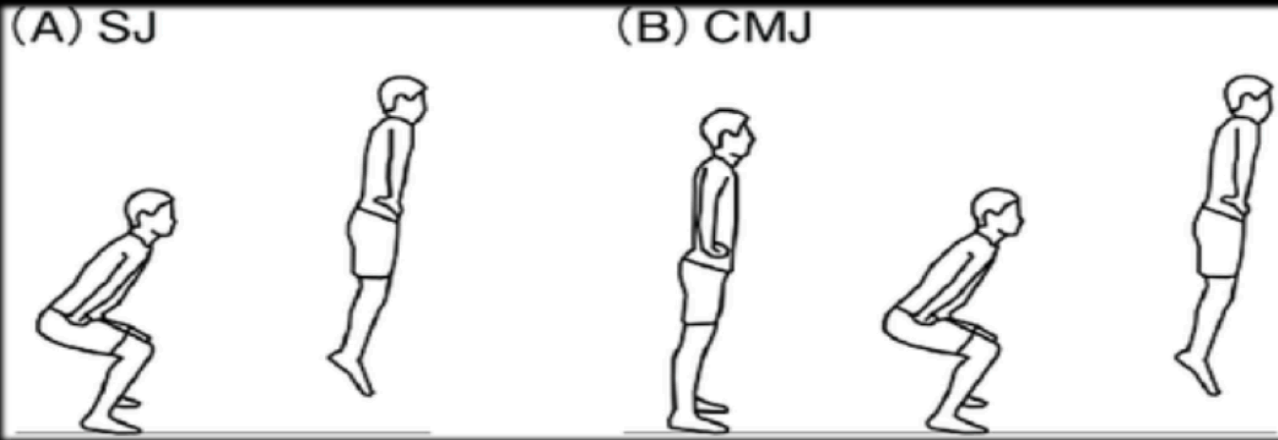
Variable	Pico	Inst.	Unidad
Potencia	449	0	Watts
Fuerza	739	0	Newtons
Velocidad	0,607	0	m/s
Tiempo	0,712	0	Seg.
Tiempo Total	1,998	0	Seg.
Distancia	-0,016	0	m.

Serie Cargada	
80 Kg. 29/9/2017 10:28:08 a. m.	
Repeticion No. <u>Todas</u>	

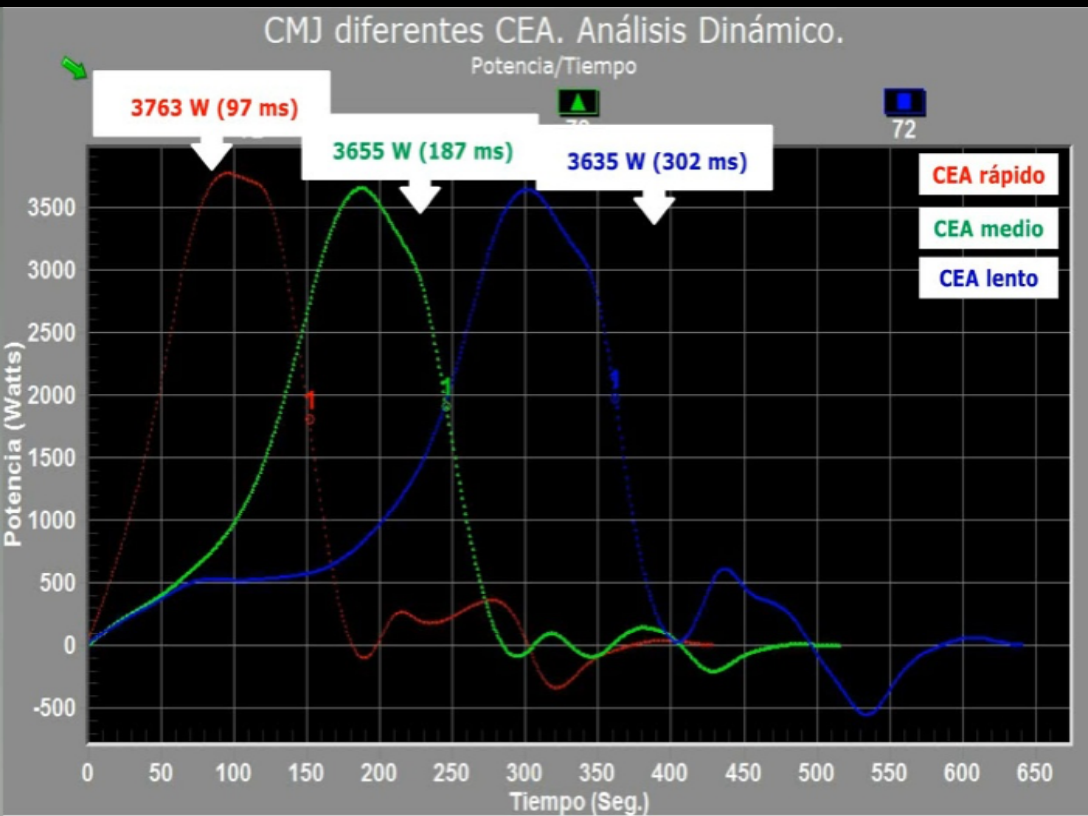
Variable	Pico	Inst.	Unidad	Concentrico		Excentrico			
Masa (Kg.)	70,00	0	Kg.	Rep: 1	Rep: 2	Rep: 3	Rep: 4		
Tiempo de Fase (ms.)	883,0	0	ms.	883,0	985,0	1026	1049		
Inicio de Fase (m.)	-0,363	0	m.	-0,363	-0,382	-0,341	-0,366		
Distancia de Fase (m.)	0,425	0	m.	0,425	0,442	0,367	0,421		
Potencia Pico (W)	448,8	0	W	448,8	431,8	341,8	409,2		
Potencia Media Total (W)	311,1	0	W	311,1	290,4	231,1	259,5		
Potencia Media Impulsiva	280,7	0	W	280,7	260,0	196,0	228,8		
Velocidad Pico (m/s)	0,616	0	m/s	0,616	0,593	0,476	0,558		
Velocidad Media Total	0,453	0	m/s	0,453	0,423	0,336	0,378		
Velocidad Pico /Tiempo	0,732	0	m/s	0,732	0,824	0,875	0,907		
Fase Impulsiva (%)	82,79	0	%	82,79	83,55	85,19	85,37		

(Juan Hernandez, 2017).

DIFERENCIAS DE FZA. CON CEA



DIFERENCIAS DE FZA. CON CEA CORTO-MEDIO-LARGO



	CMJ corto		CMJ medio		CMJ largo	
Masa (Kg.)	72		72		72	
Tiempo de Fase (ms.)	429		514		642	
Inicio de Fase (m.)	-0,128	altura	-0,214	altura	-0,324	altura
Distancia de Fase (m.)	0,612	0,484	0,689	0,475	0,825	0,501
Potencia Pico (W)	3763		3655		3635	
Potencia Media Total (W)	953,1		894		856,8	
Potencia Media Impulsiva (W)	2456		1751		1416	
Potencia Pico /Tiempo (Seg.)	0,097		0,187		0,302	
Velocidad Pico (m/s)	2,48		2,52		2,59	
Velocidad Media Total (m/s)	1,341		1,26		1,209	
Velocidad Media Impulsiva (m/s)	1,401		1,158		1,057	
Velocidad Pico /Tiempo (Seg.)	0,152		0,247		0,363	
Fuerza Pico (N)	2352		1995		1884	
Fuerza Media Total (N)	707,8		708,1		706,9	
Fuerza Media Impulsiva (N)	1884		1444		1221	
Fuerza Pico /Tiempo (Seg.)	0,066		0,164		0,280	

MOVILIZAMOS LA MASA

UNA VISIÓN ESTÉTICA

De menos Masa a

más Masa

Fuerza

Porcentaje

$F=ma$



Máxima

80 al 100 %

Potencia

55 al 80 %

Explosiva

30 al 55 %

Rápida

10 al 30 %

Reactiva

Peso corporal



ENTRENAMIENTO HIPERTRÓFICO INVERSO AL DEPORTIVO

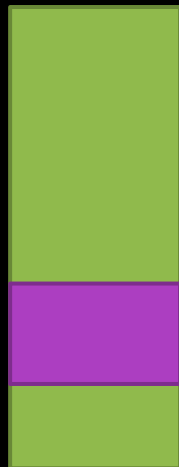
60 al 85% RM rango de trabajo más propicio para el aumento de sección transversal

(Badillo, 2002; Baechle y Earle 2000, 2008).

Modalidad Deportiva: se utilizan dentro del macrociclo programado, algunos mesociclos de hipertrofia como apoyo para conseguir más **“masa muscular válida”** para un desarrollo posterior de fuerza útil.

Modalidad Estética: se utilizarían macrociclos con otras orientaciones de la fuerza, como fuerza máxima, para conseguir un pico mayor de este tipo de fuerza y poder aumentar las cargas dentro del porcentaje adecuado para la hipertrofia.

RM1: 100 kg
50%: 50kg
30%: 30 kg



RM2: 150 kg
50%: 75kg
30%: 45 kg

1RM: 100 kg
50%: 50kg
20%: 20 kg



1RM: 100 kg
85%: 85kg
60%: 60 kg

ZONAS DE ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA

Zona E	% 1MR	% máxima potencia	Rep por series	*Ser por grupo muscular o tipo de ej.	Pausas entre series	RPE (OMNI-RES)	Adaptaciones
Fuerza máxima	>80-100% >100% (MR)	>25- 100%	1 a 6 rep 3s a 30s	1 a 9	1 a 3 min (1 a 5 rep) ≥5 m (>5 rep)	>6- 8 hasta 10	Hip FTF 2A ^ reclut UM.
Resistencia de fuerza pesos altos	>65% a 80%	>50- 89% <50% Ser al fallo	6 a 15 rep 30s a 90s	4 novicios 6 intermedios 6 a 9 avanzados >9 a 12 muy entrenados	30s a 5 min Macrop ent grupos de ej >5 min	>2 a 6 y fin con 7- 8 al 20% de potencia y 10 en fallo	Alta hip Mutación MHC FTF b – d ad – a
Resistencia de fuerza pesos bajos	>30% a 65%	>50- 89% <50- 25% Ser al fallo	15 rep >30s	1 to 9 (media 6) ~ 40 a 80- 100 Rep totales (media 60)	30s – 1m para tolerar la densidad de los estímulos >90s para mejorar fuerza y potencia	1 a 2 y fin con 6- 7 hasta el 20% de potencia y 10 en fallo	Baja Hip Ser el fallo Mutación MHC FTF b – d – ad – a Coord intermuscular Adapt anatómica Adapt metabólica
F- velocidad Explosiva Potencia	20-55% >55 ~ 80%	>90%	1 to 5 rep 1s a 6s	3 a 6**	1- 3 rep (1m) >3 rep (≥3m) 1- 2 rep (2m) >3 rep (>3m) Macrop entre ej >5 min	Inicio 1 Final 3 Inicio 2, 3 Final 5 a 6 -7	Coord Intermuscular VDF Hip select FTF

* La ser al fallo dependen de los objetivos (mejorar, mantener, activar) y del período de entrenamiento.

** Depende de la capacidad individual para mantener los niveles de potencia (≥ 90%I).

Orientaciones para organizar los entrenamientos de fuerza (adaptado de Naclerio 2005).

Método	Intensidad % RM	Rep. x serie	Series	Pausa minutos	Velocidad
Intensidades Máximas I	90 - 100	1 – 3	4 – 8	3 – 5	Máxima/ explosiva
Intensidades Máximas II	85 – 90	3 – 5	4 – 5	3 – 5	Máxima posible
Repeticiones I	80 – 85	5 – 7	3 – 5	3 – 5	Máxima posible
Repeticiones II	70 - 80	6 – 12	3 – 5	2 – 5	Máxima posible
Repeticiones III	60 - 75	6 – 12	3 – 5	3 – 5	Media, no máx.
Mixto: Pirámide	60 – 100	1 – 8	7 – 14	7 – 14	Máxima posible
Concéntrico puro	60 – 80	4 – 6	4 – 6	3 – 5	Máxima/explosiva
De contraste	40 – 95	1 - 2 fza max. 6 - 7 fza expl	6 – 8	3 – 4	Máxima posible
Método de explosiva	Intensidad % RM	Rep. x serie	Series	Pausa minutos	Velocidad
De esfuerzo dinámico	30 - 70	6 – 10	3 – 6	3 – 5	Máxima/ explosiva
Excéntrico – Concéntrico explosivo	70 – 90	4– 6	3 – 5	5	Máxima/ explosiva
Pliométrico	Peso corporal o menos	5 – 10	3 – 5	3 – 10	Máxima/ explosiva

CADENCIA PARA LA HIPERTROFIA MUSCULAR

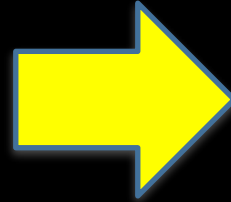
Vargas (2015) propone un trabajo máximo bajo tensión:

- 1º Semana: 4 segundos (máximo)
- 2º Semana: 6 segundos (máximo)
- 3º Semana: 8 segundos (máximo)

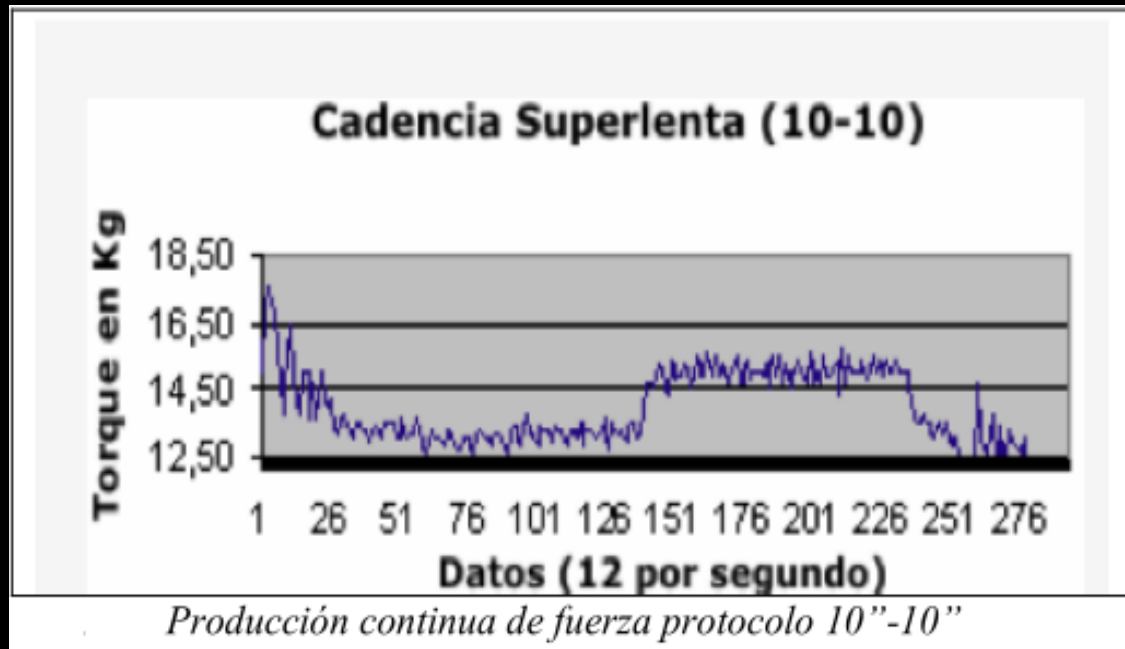
En algunas series, en otras disminuimos las cadencias, incluso explosivas para aumentar las cargas de trabajo, priorizando en la fase excéntrica.



DISTINTAS CADENCIAS DISTINTOS EFECTOS

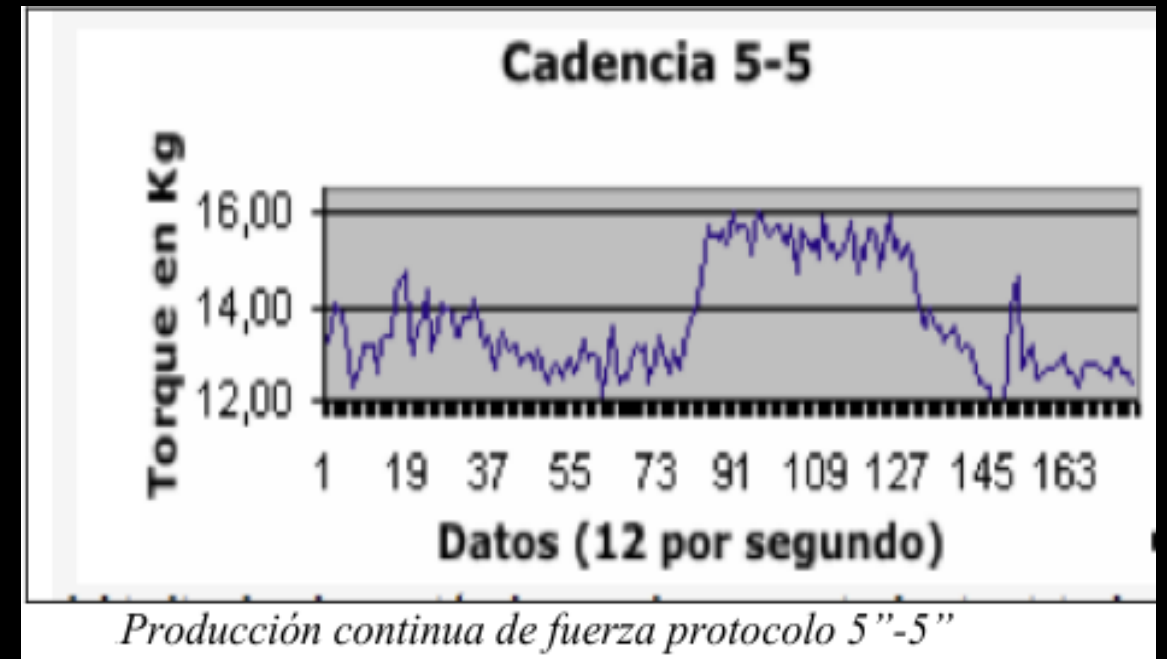


EFECTOS DE CADENCIAS LARGAS



10 x 10: **15kg**

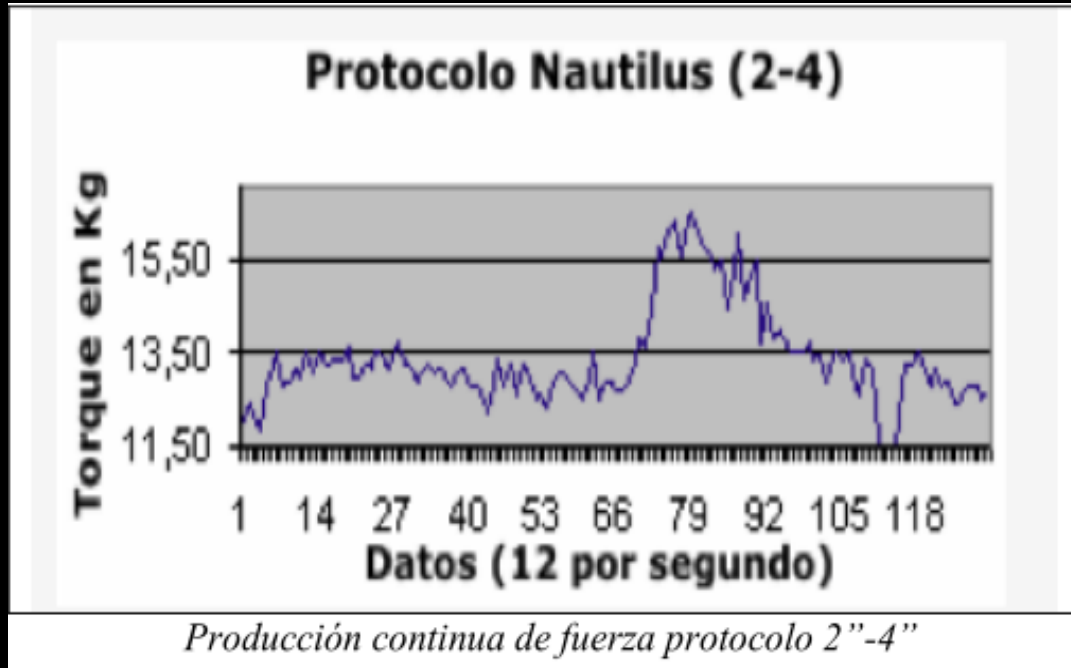
1. Niveles de fuerza muy bajos.
2. Mayor estrés metabólico



5 x 5: **16kg**

1. Niveles de fuerza bajos.
2. Mayor estrés metabólico

EFECTOS DE CADENCIAS MEDIAS Y CORTAS



2 x 4: **16.5kg**

1. Niveles de fuerza medios.
2. Estrés metabólico medio



2 de pausa: **24.5kg**

1. Niveles de fuerza altos.
2. Menor estrés metabólico

EFFECTOS DE CADENCIAS PLIOMÉTRICAS

Protocolo Balístico Explosivo

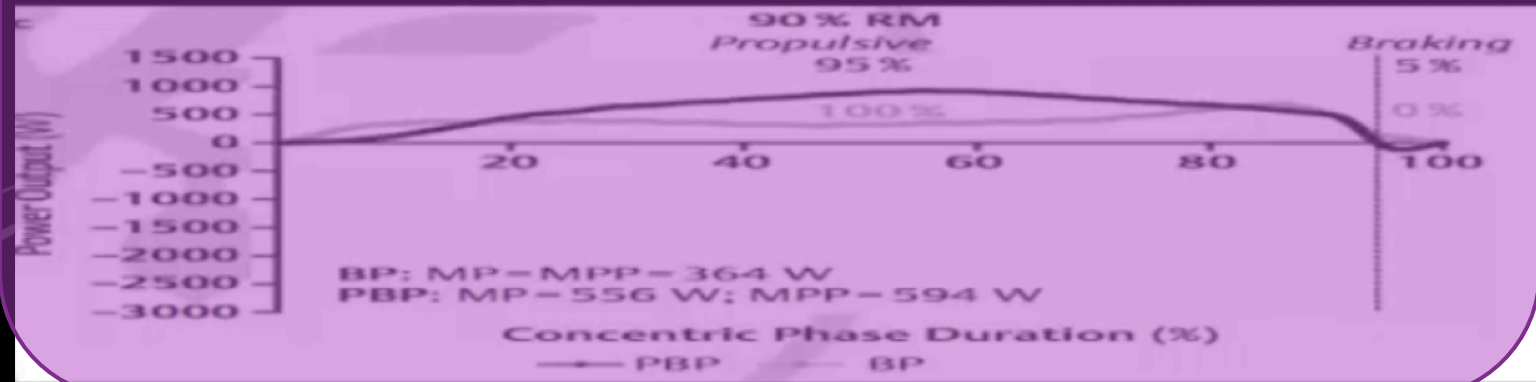
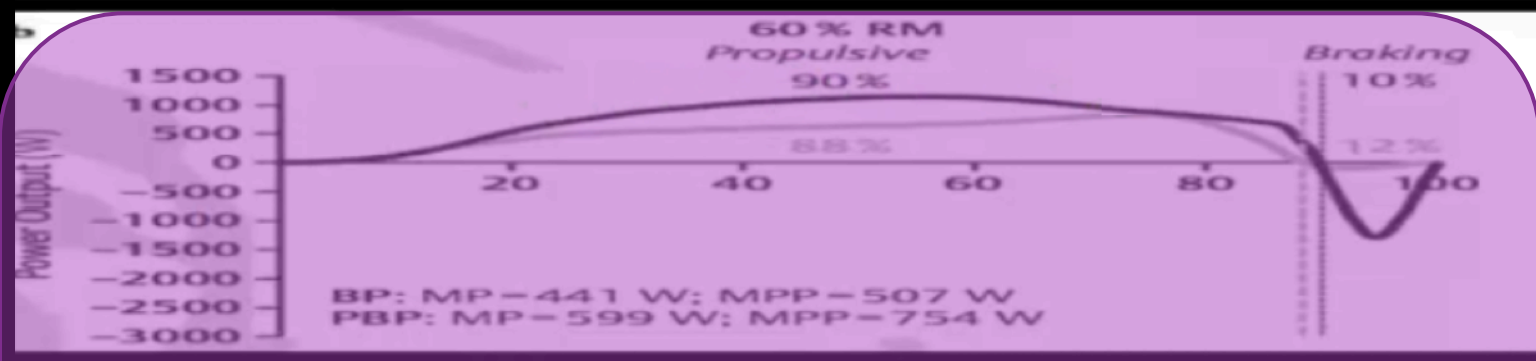
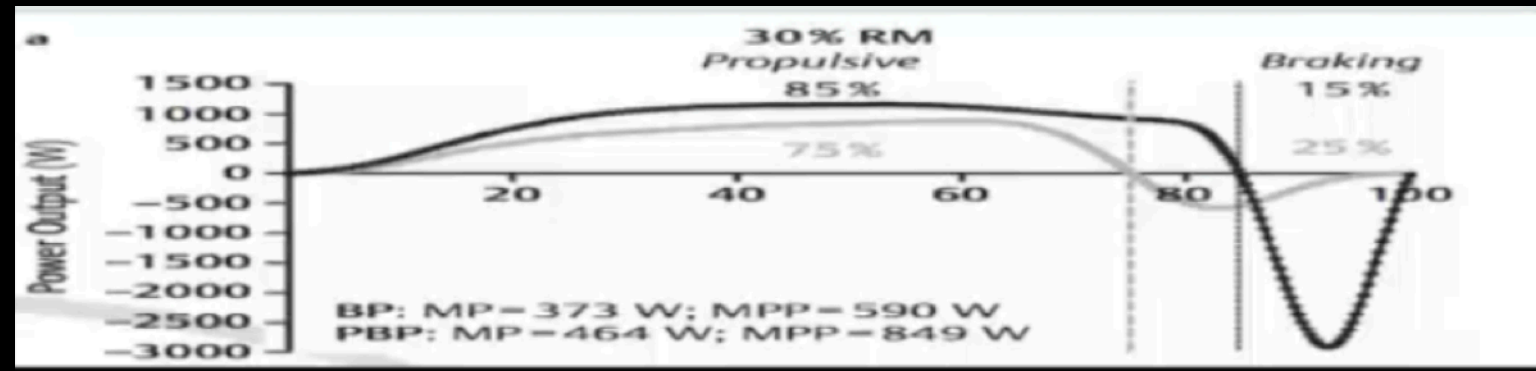


Producción continua de fuerza protocolo Explosivo

2 de pausa con rebote en estiramiento: **28kg**

1. Niveles de fuerza máximos.
2. Estrés metabólico mínimo
3. Implicancia del SN alto por reflejo miotático

FASE DE FRENADO Y FASE PROPULSIVA



(Sanchez Medina y Gonzalez Badillo, 2013)

FASE DE FRENADO Y FASE PROPULSIVA

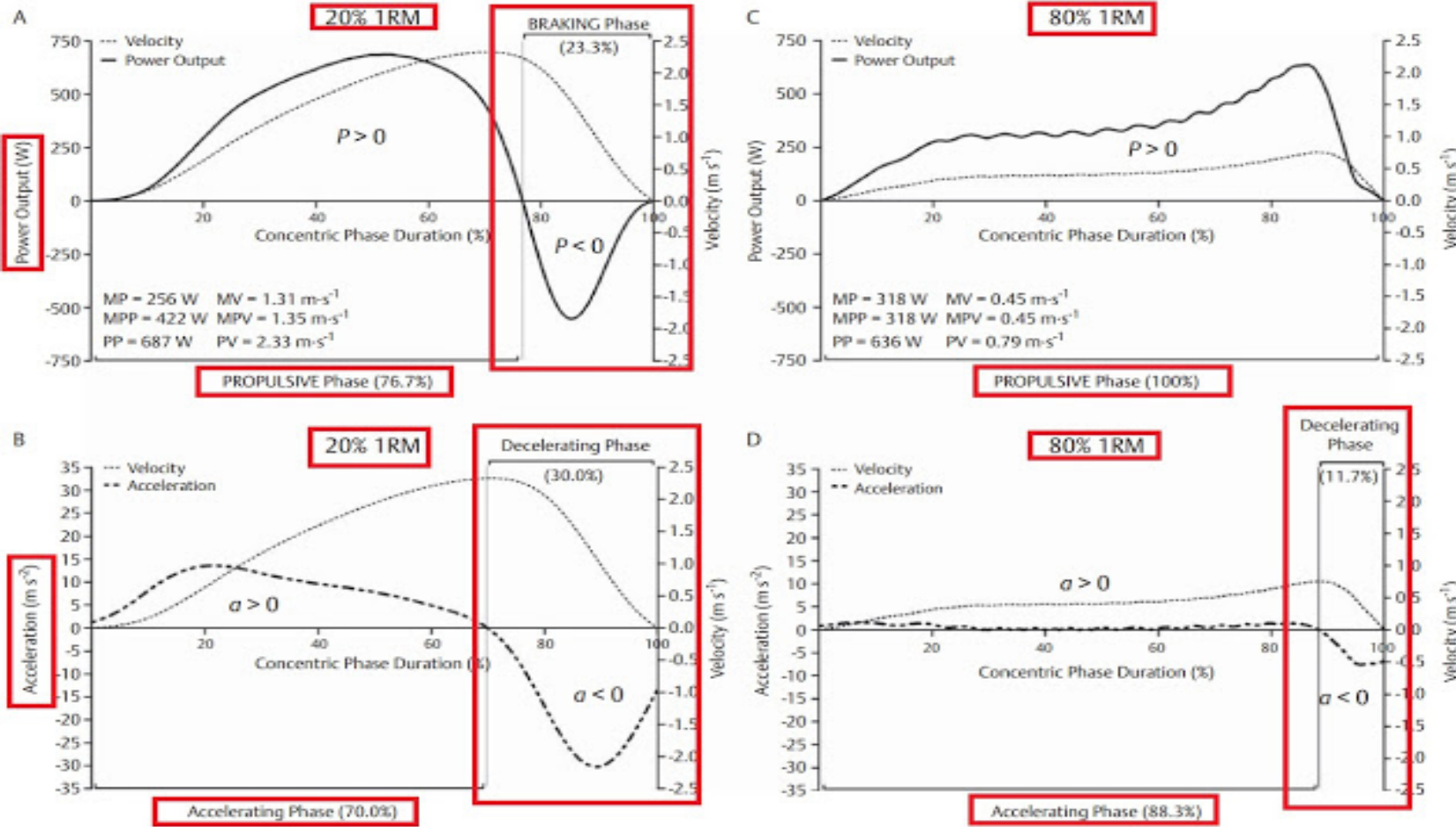


Table 1 Relative contribution of the propulsive and braking phases to the total concentric duration in the bench press exercise (n = 100).

Load (%1RM)	Propulsive Phase (%)	Braking Phase (%)
20	72	28
25	74	26
30	76	24
35	79	21
40	81	19
45	83	17
50	86	14
55	88	12
60	91	9
65	93	7
70	95	5
75	98	2
80	100	0
85	100	0
90	100	0
95	100	0
100	100	0

MODIFICACIÓN DE LA CINÉTICA

Incremento de la fuerza a lo largo del rango de movimiento, inhibiendo la fase propulsiva sumando estrés metabólico



(Hughes et al., 1999)

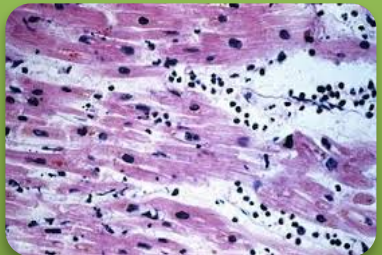
FACTORES DETERMINANTES PARA LA HIPERTROFIA MUSCULAR



1. TENSION
MECÁNICA



2. ESTRÉS
METABÓLICO



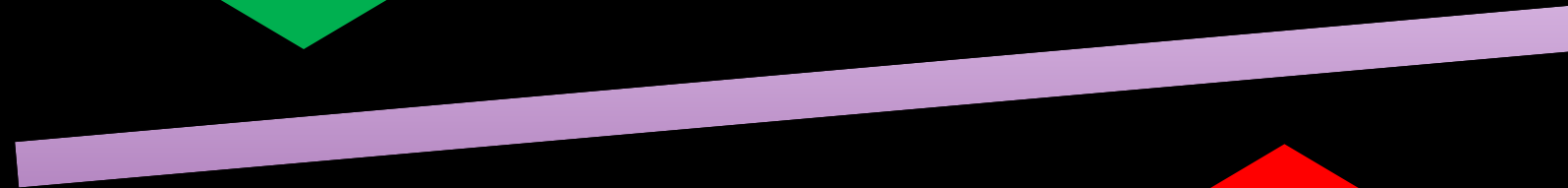
3. DÁÑO MUSCULAR

1. TENSIÓN MECÁNICA (TUT)

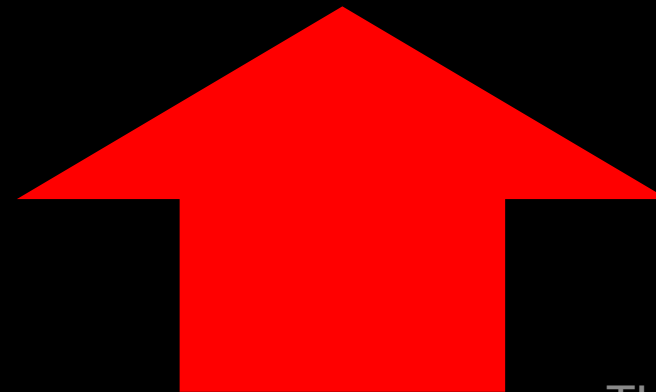


Carga de Trabajo

60 A 85%



Tiempo de
tensión



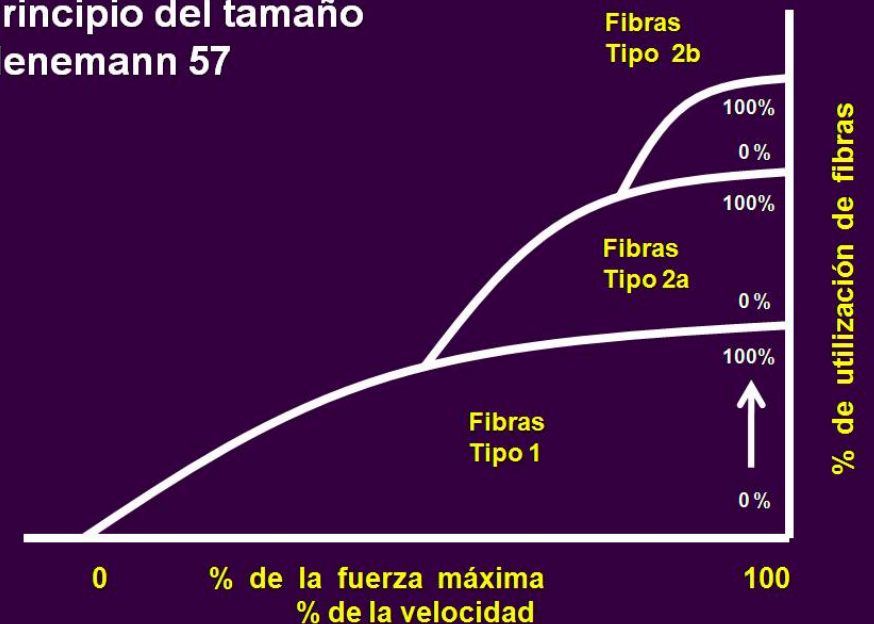
TIEMPO DE TENSIÓN

La intensidad es que se reclute el mayor N° de fibras musculares por agotamiento

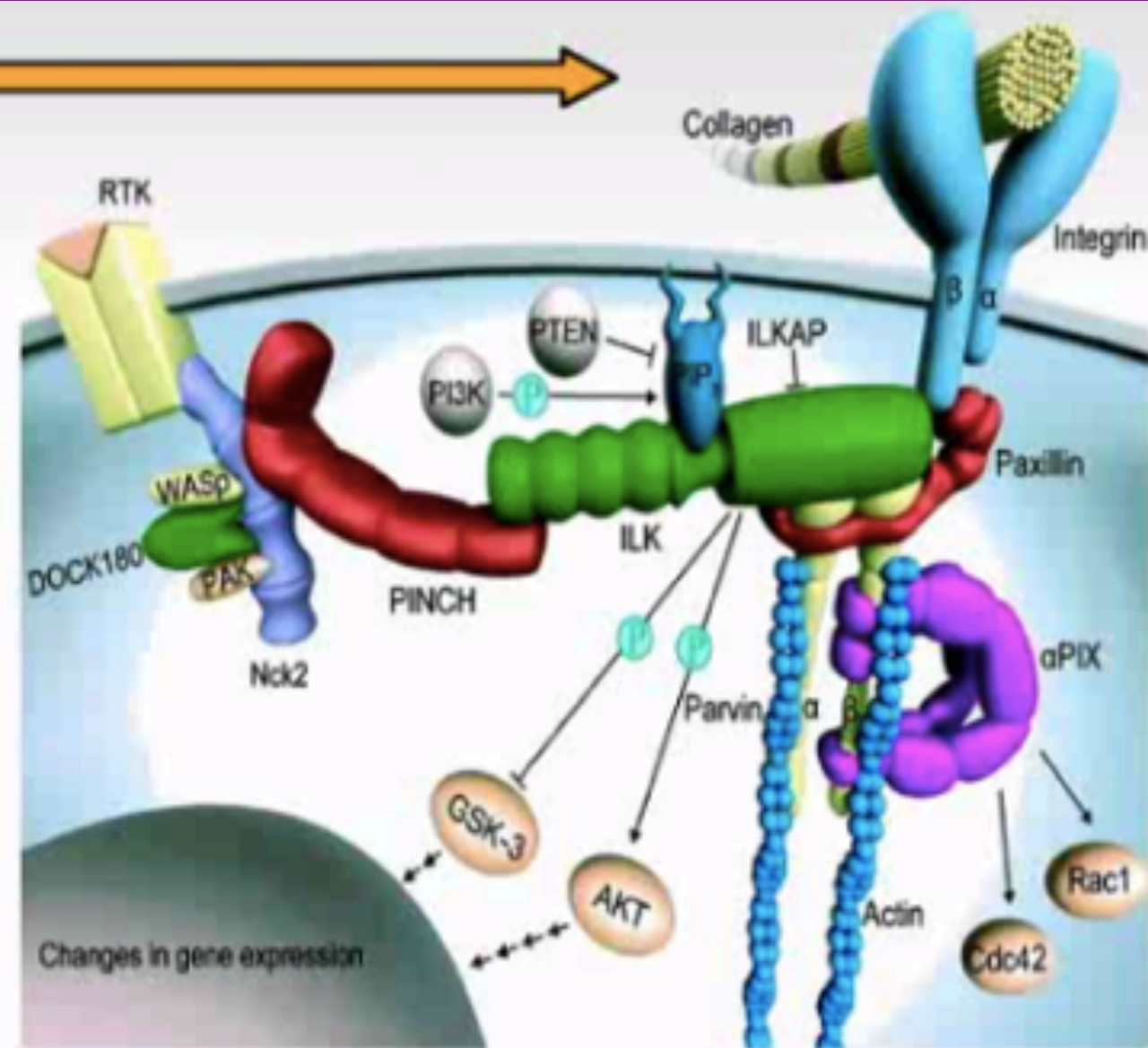
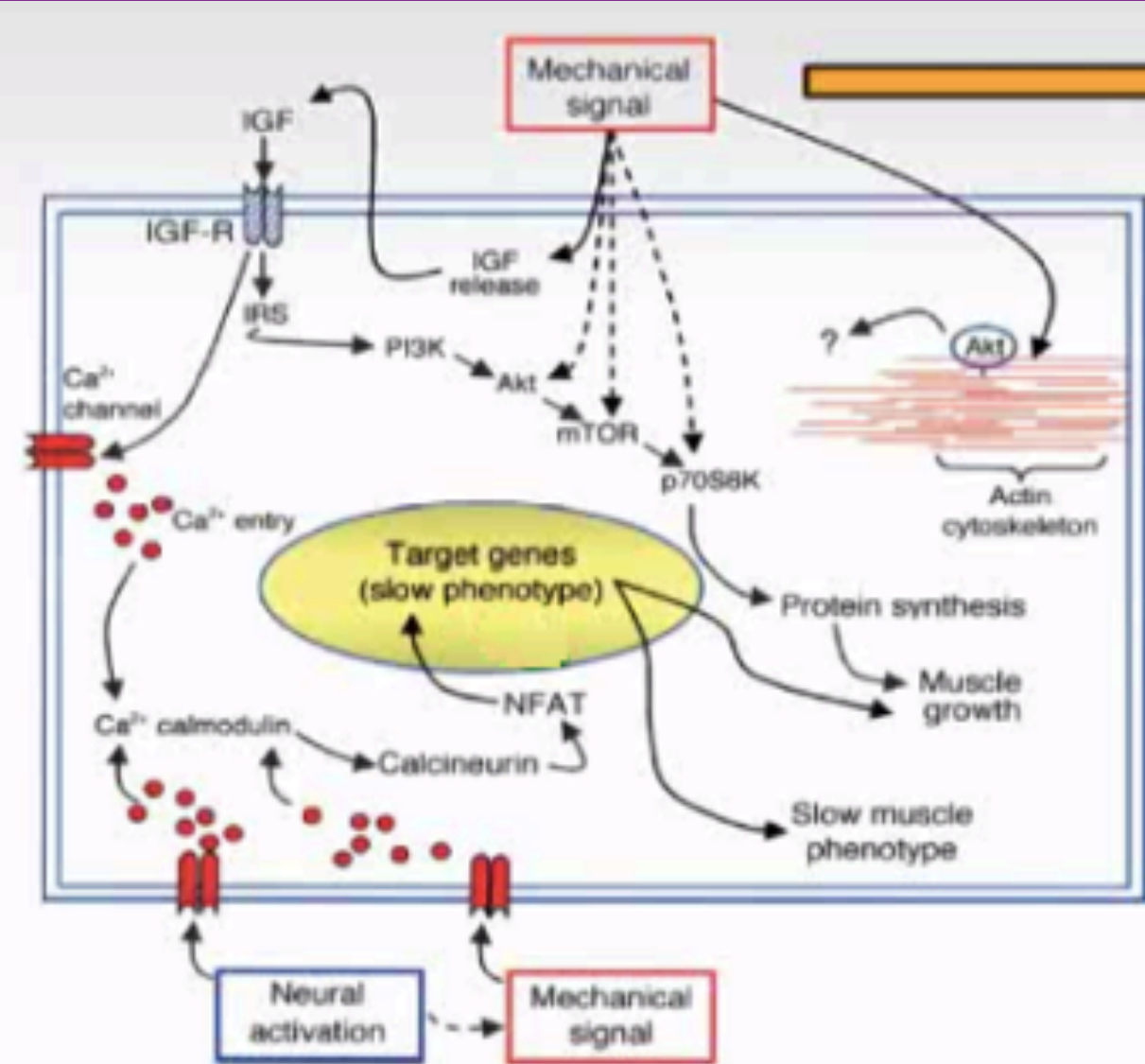
CARGA DE TRABAJO

La intensidad es que se reclute UM bajo el principio del tama (Henneman, 1957).

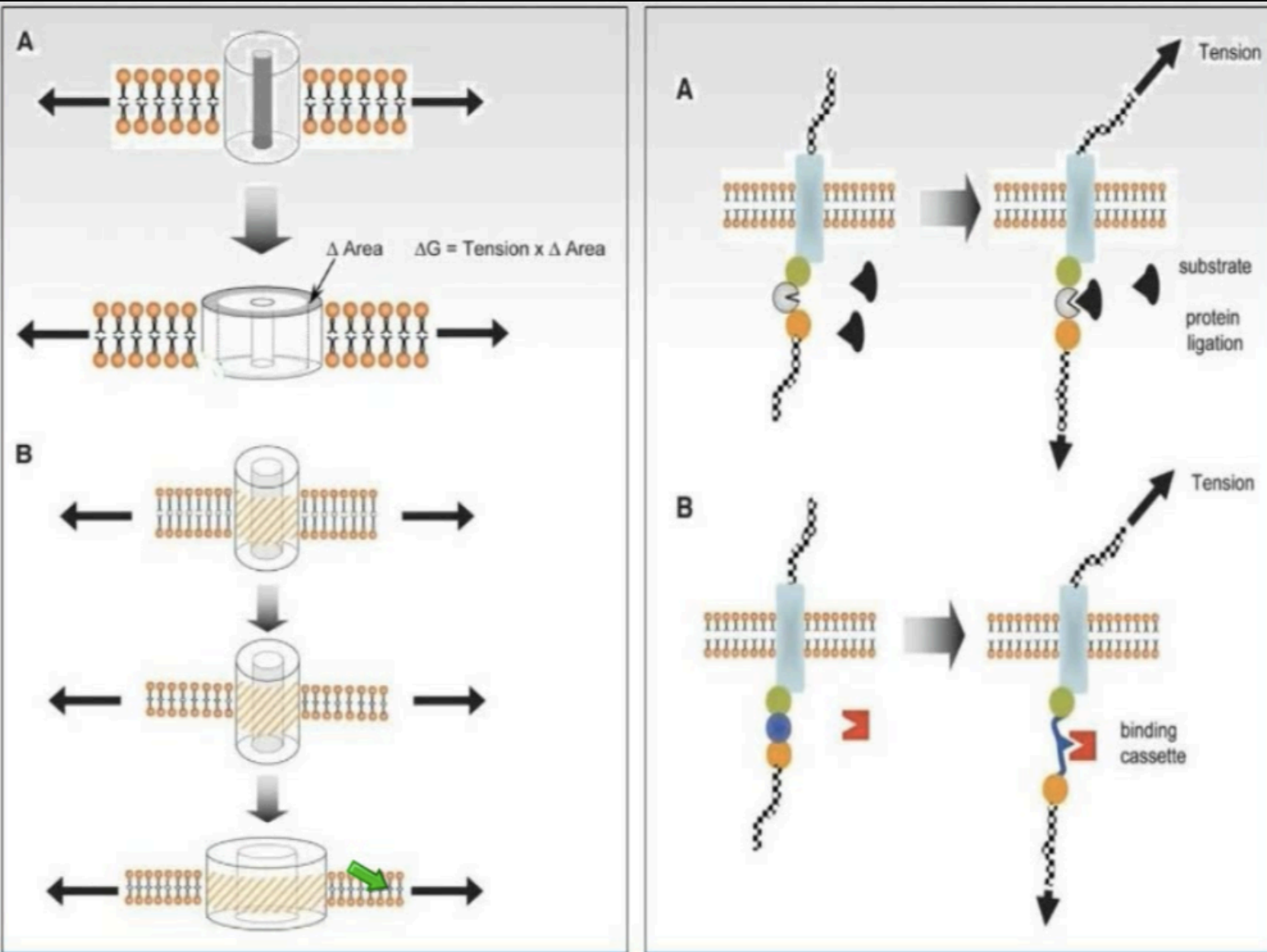
Principio del tamaño
Henemann 57



ESTIRAMIENTO EXTERNO (TUT)



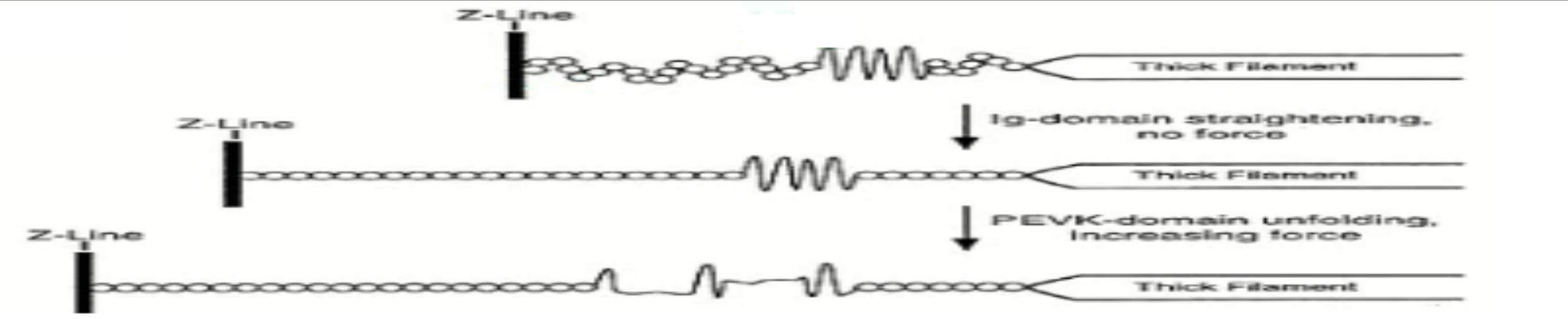
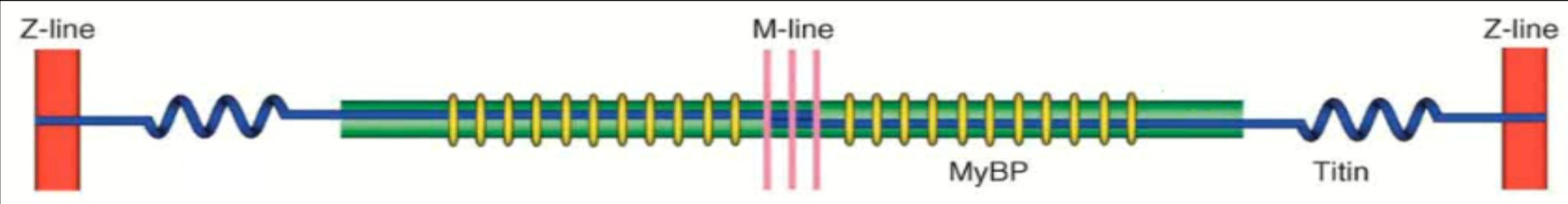
ACTIVACIÓN DE CANALES POR TUT



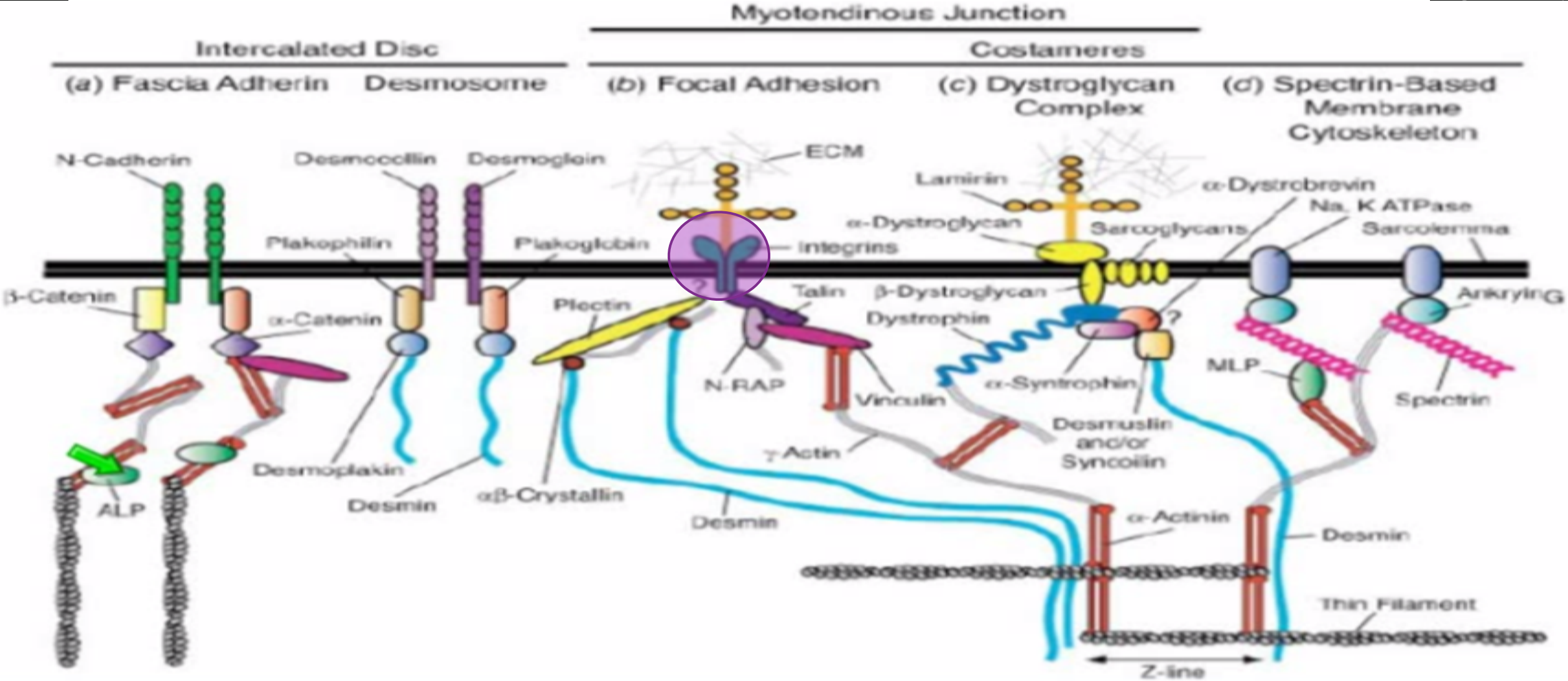
1) TUT abre el canal y vuelve permeable a IGF que es mediador fisiológico de GH.

2) TUT libera el sitio de unión enzimático y activa la cascada de señalización de síntesis proteica.

ESTIRAMIENTO INTERNO (TUT)



ESTIRAMIENTO INTERNO (TUT)



Interconexión de los mecanismos de TUT para la síntesis protéica

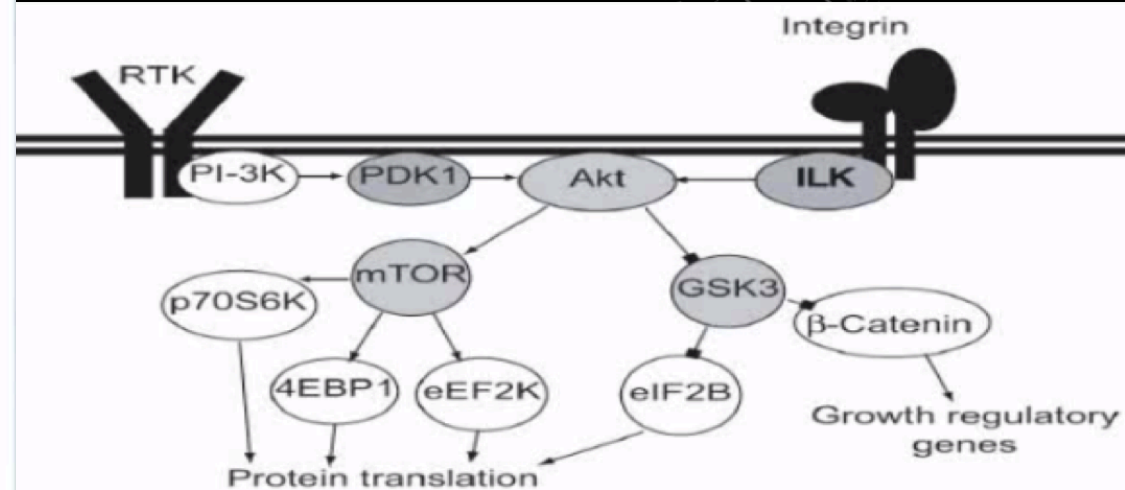
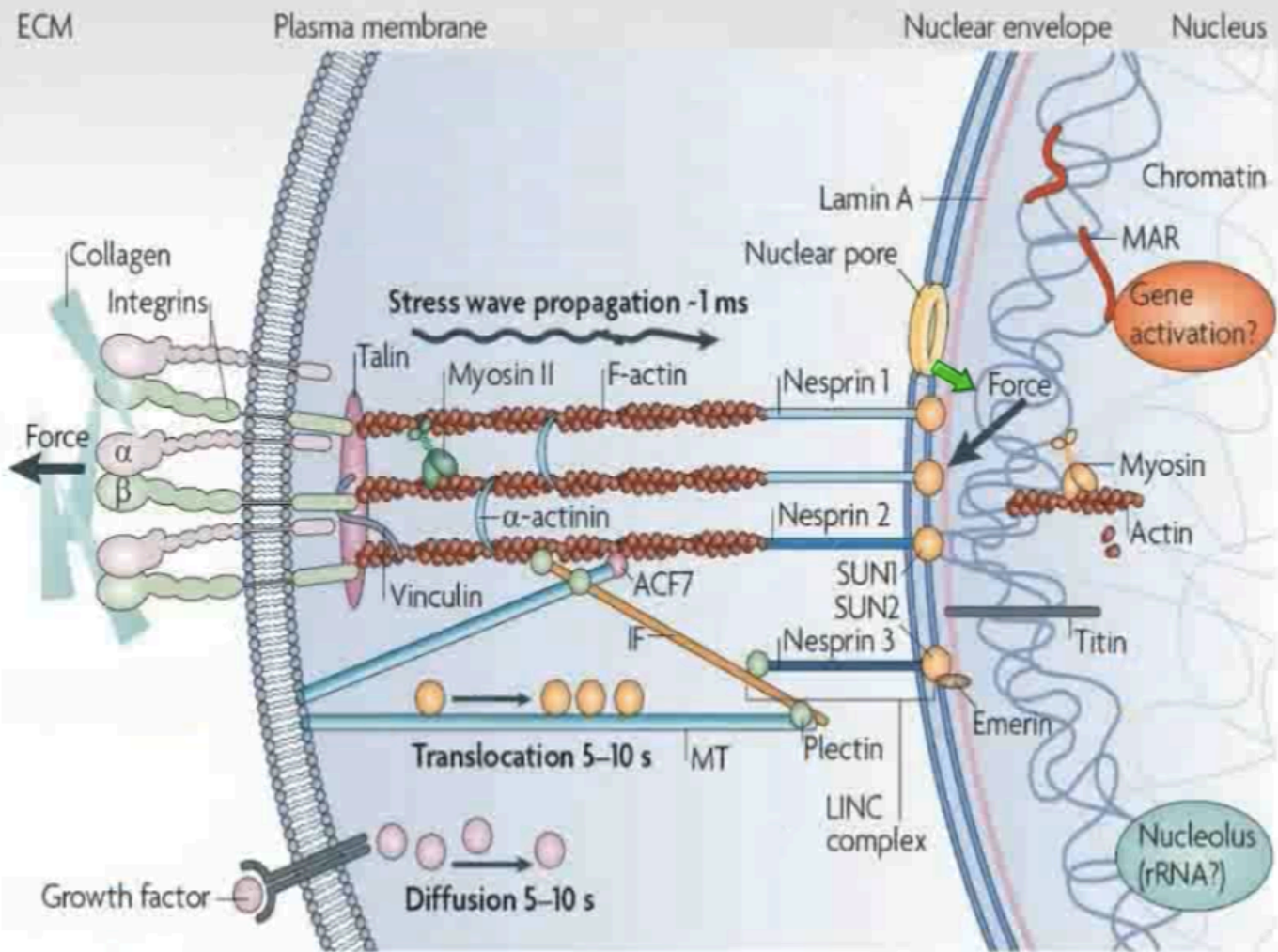
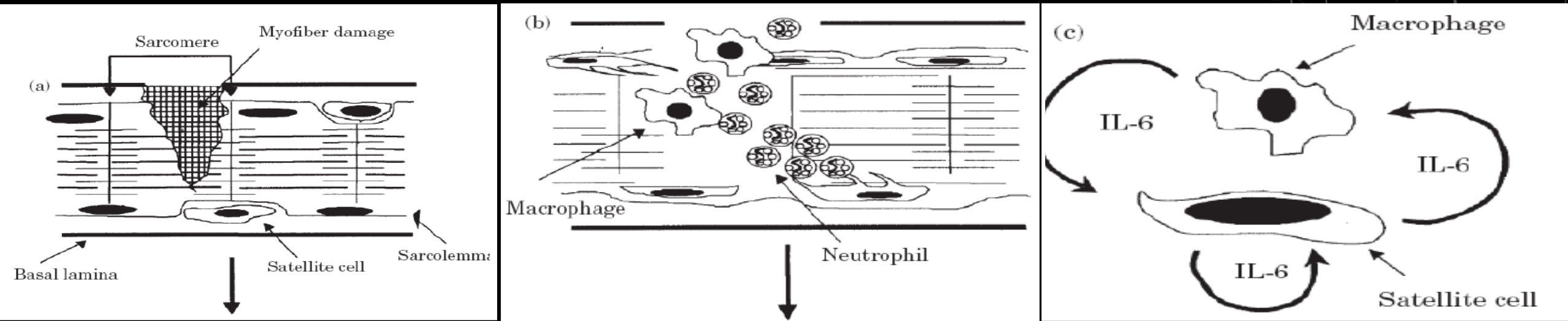


Figure 2. Canonical signaling through the PI-3K cascade. PDK1 and ILK cooperate to activate Akt, which activates mTOR and inactivates GSK3, leading to increase rates of protein translation and increased expression of growth promoting genes. Arrowheads represent excitatory relationships; blockheads represent inhibitory relationships. The identity of the triggering receptor tyrosine kinase is not specified, because multiple receptors converge on this effector cascade

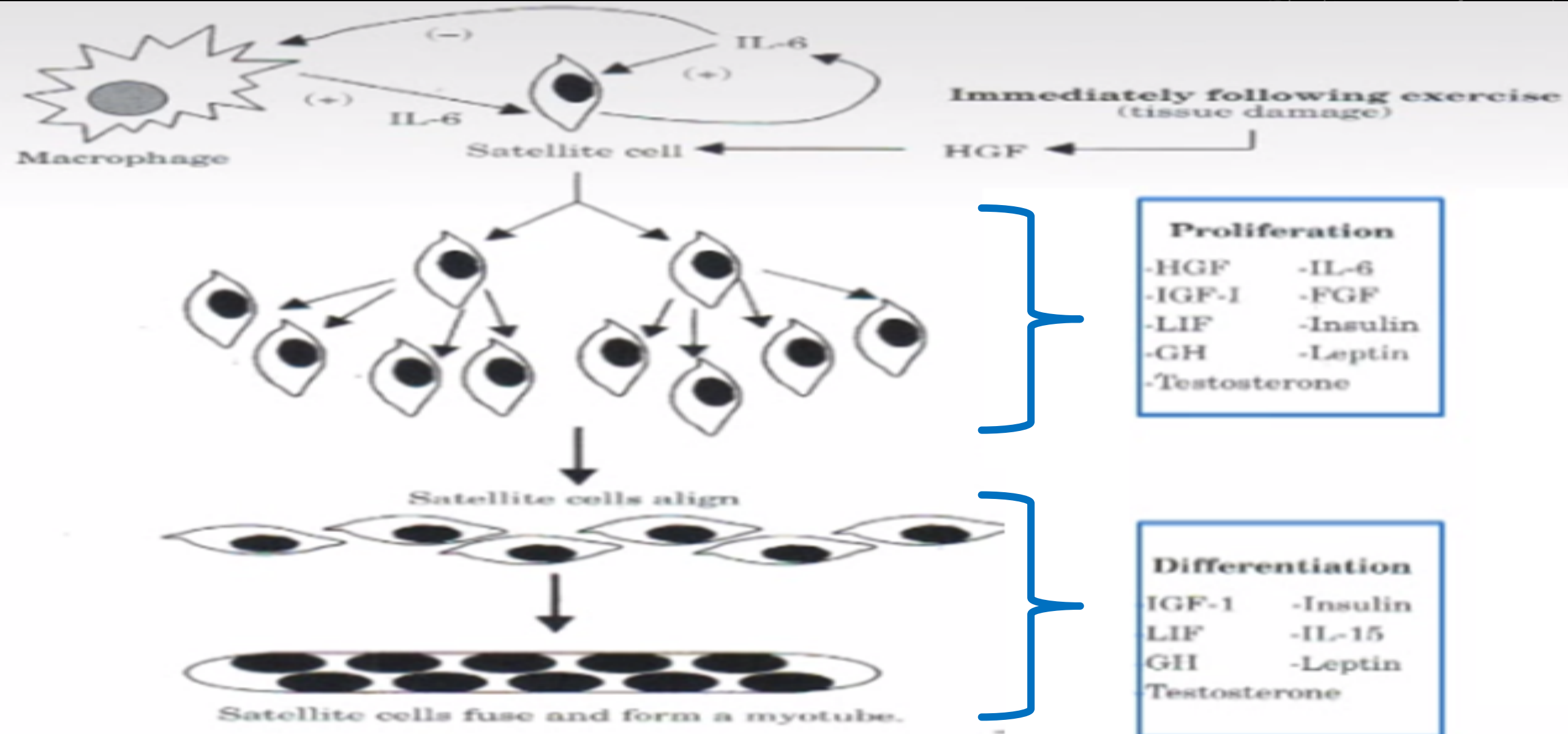
2. DAÑO MUSCULAR (EXCÉNTRICA)



La respuesta al mio-daño, ha sido vinculada con la respuesta inflamatoria aguda (Schoenfeld, 2010).

Una vez que se ha percibido el daño por el cuerpo, los **neutrófilos** migran al área del trauma, luego de lo cual las fibras dañadas liberan agentes que atraen **macrófagos** a la región de la lesión (McGinley et al., 2009)

ACTIVACIÓN DE LAS CÉLULAS SATÉLITES



3. ESTRÉS METABÓLICO

Glucólisis Rápida

Metabolitos resultantes:

Lactato, H^+ y P_i .

% NO HIPERTRÓFICO

MENOR A 65% 1RM

Schoenfeld, 2013.



HIPOXIA: SÍNTESIS PROTÉICA

La proteína de estrés térmico 72 (**HSP 72**), parecen contribuir al incremento del área de sección cruzada muscular, aumentando como respuesta al entrenamiento con oclusión vascular (Kawada e Ishii, 2005), puesto que es inducido por estresores tales como el calor, la isquemia, la **HIPOXIA** y los radicales libres.

(Anderson, 2000; Kawada e Ishii, 2008; McPherron y Lee, 1997; Naito et al, 2000; Schuelke et al, 2004; Tatsumi et al, 2002; en Carbone, 2015.).

Exercise-induced HSP27, HSP70 and MAPK responses in human skeletal muscle

H. S. Thompson,¹ E. B. Maynard,² E. R. Morales² and S. P. Scordilis^{1,2}

¹ Molecular and Cellular Biology Program, University of Massachusetts, Amherst, MA, USA

² Department of Biological Sciences, Smith College, Northampton, MA, USA

Received 19 December 2002,
accepted 6 March 2003
Correspondence: S. P. Scordilis,
Clark Science Centre, Smith
College, Northampton, MA
01063, USA.

Abstract

Aim: The present work examined protein and messenger RNA (mRNA) expression of intramuscular heat shock protein 27 (HSP27), heat shock cognate (HSC70) and HSP70 in human biceps brachii (BB) and vastus lateralis (VL) subsequent to two different exercises.

Methods: Untrained subjects performed 50 high-force eccentric contractions with their non-dominant BB and ran downhill (-10°) for 30 min. The 48-h PX stress response was evaluated with immunoblotting and reverse transcriptase-polymerase chain reaction (RT-PCR). Muscle damage was indicated indirectly at 48 h post-exercise (PX) [loss of mobility, muscle soreness and serum creatine kinase (CK) activity].

Results: On the protein level, HSP27 and HSP70 increased significantly PX in the BB (384 and 227%, respectively; $P < 0.01$), but there were no significant HSP changes in the VL or in HSC70 in either muscle. The RT-PCR data complemented these findings: BB HSP27 and HSP70C mRNA levels increased (135 and 128%, respectively; $P < 0.05$); in the VL only HSP70B increased (206%; $P < 0.05$). Phosphorylation of *c-jun* NH₂-terminal kinase (JNK) and extracellular regulated kinase (ERK) increased significantly in the BB (226 and 200%, respectively; $P < 0.05$) but not in the VL, indicating activation of these pathways only after the resistance exercise.

Conclusion: These data indicate that the PX HSP and mitogen-activated protein kinase responses are exercise-specific and local, not systemic. Further, only the resistance exercise induced HSP expression (protein and mRNA) and JNK/ERK activation at 48 h PX, suggesting that these molecules may be important to long-term skeletal muscle adaptations such as hypertrophy.

Keywords biceps brachii, exercise-induced muscle damage, heat shock proteins, mitogen-activated protein kinase pathway, vastus lateralis.



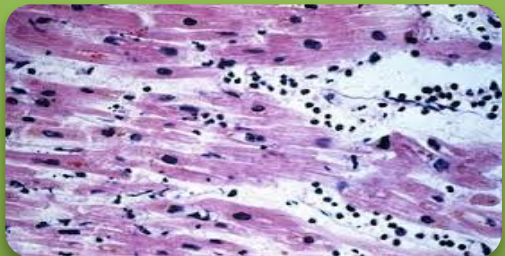
% DE RM POR MECANISMO HIPERTRÓFICO



1. TENSION MECÁNICA 60 a 85%



2. ESTRÉS METABÓLICO < 60%



3. DÁÑO MUSCULAR 100 a 120%

ADAPTACIONES AGUDAS AL ENTRENAMIENTO DE SOBRECARGA

DURANTE EL ENTRENAMIENTO




- [La]
- Flujo sanguíneo
- Disrupción miofibrilar
- Degradación protéica
- Testosterona
- hGH

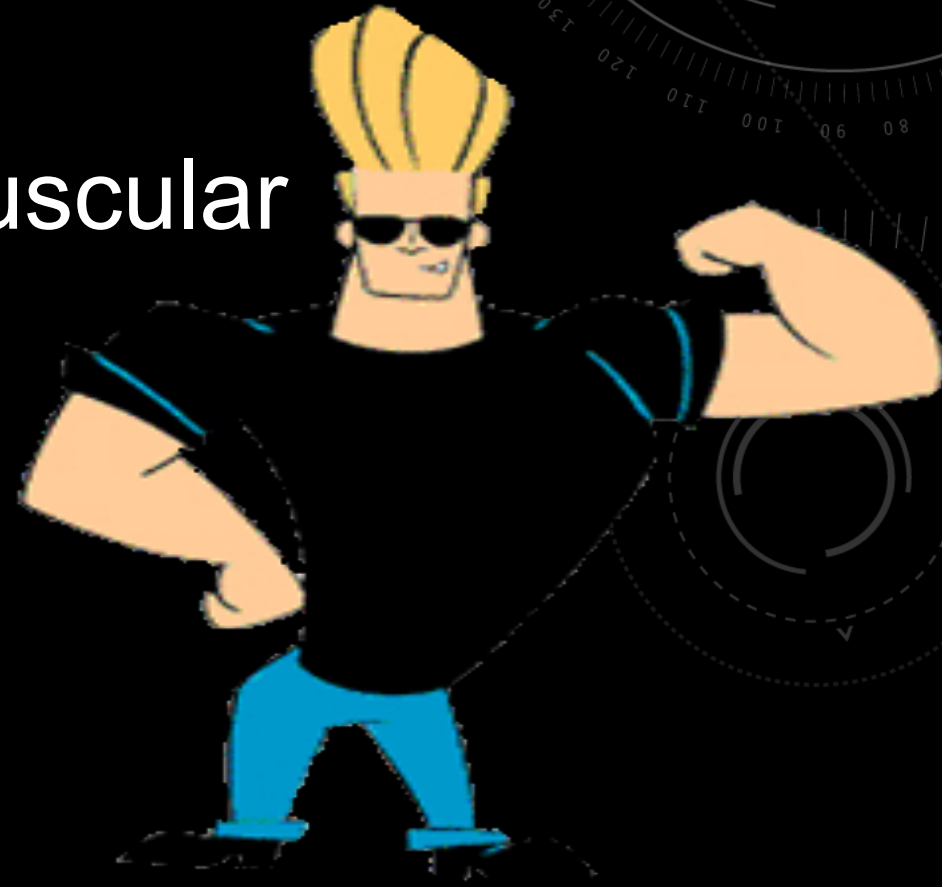
POS ENTRENAMIENTO



- Síntesis protéica
- Procesos pro inflamatorios
- Degradación protéica
- Testosterona
- hGH

ADAPTACIONES ESTRUCTURALES CRÓNICAS

- 
- Número y área de sección cruzada de miofibrilla
 - Número de capilares
 - Contenido de glucógeno muscular
 - Proteína sarcoplasmáticas
 - Flujo intracelular

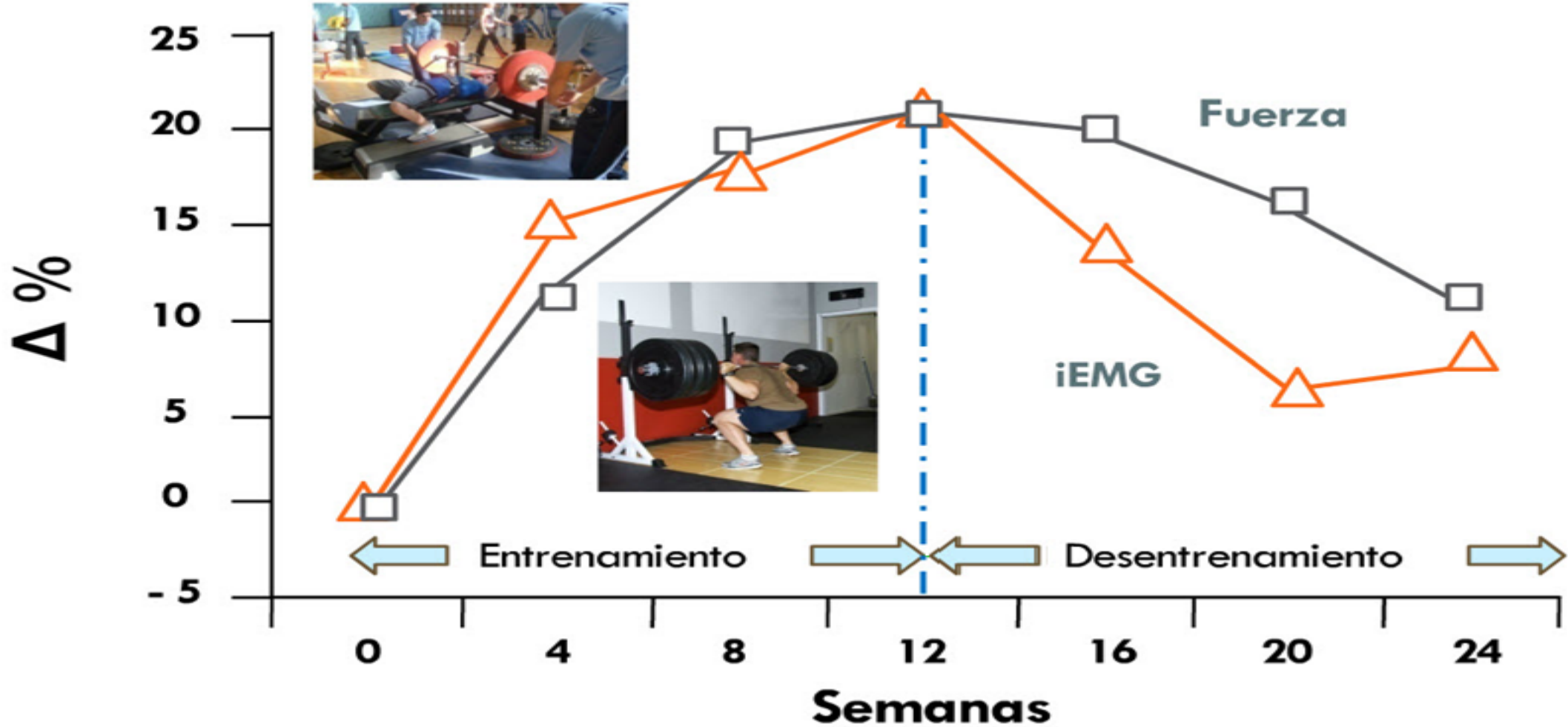




ADAPTACIONES NEUROMUSCULARES AL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA

- Cambios en la Activación Agonista
- Mayor reclutamiento de UM
- Mayor frecuencia de disparo
- Mejor potenciación refleja
- Mejor Co-activación Antagonista

ADAPTACIONES NEUROMUSCULARES AL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA



FALLO MUSCULAR

- La desventaja que puede ocasionar este tipo de trabajo es un posible sobrentrenamiento y estrés psicológico, cuando se alcanzan periodos de trabajo al fallo por 16 semanas, (*Schoenfeld B, 2013*), para Wilardson et al. (2010), la estrategia más usada sería **ciclos de 6 semanas**.



(Salvador Vargas, 2015)

CONTROL DE LA CARGA INTERNA

- Es recomendable que la puntuación del TQR sea igual o mayor a la RPE de la sesión anterior de entrenamiento.
- Si luego de una sesión de trabajo no muy exigente se observan valores de TQR menores a 13 es una señal de una mala recuperación.
- Si el deportista utiliza diversas estrategias de recuperación y aun así sus valores de recuperación son bajos es una señal de alarma.

(Juan Hernández, 2017)

Ratings of perceived exertion (RPE)	Total quality recovery (TQR)
6	6
7 Very, very light	7 Very, very poor recovery
8	8
9 Very light	9 Very poor recovery
10	10
11 Fairly light	11 Poor recovery
12	12
13 Somewhat hard	13 Reasonable recovery
14	14
15 Hard	15 Good recovery
16	16
17 Very hard	17 Very good recovery
18	18
19 Very, very hard	19 Very, very good recovery
20	20

No se pueden editar las respuestas

Cuestionario de Wellness

*Obligatorio

Dirección de correo electrónico *

camianes@hotmail.com

Nivel de esfuerzo durante el entrenamiento.

Liviana (2)

Escala de Esfuerzo Percibido

RPE Scale	Perceived Exertion
10	Very Hard Activity You cannot talk during this activity, you are breathing hard, and your heart rate is very high.
9	Very Hard Activity You can talk during this activity, but you are breathing hard, and your heart rate is high.
7-8	Vigorous Activity You can talk during this activity, but you are breathing hard, and your heart rate is high.
4-6	Hard Activity You can talk during this activity, but you are breathing hard, and your heart rate is high.
2-3	Light Activity You can talk during this activity, but you are breathing hard, and your heart rate is high.
1	Very Light Activity You can talk during this activity, but you are breathing hard, and your heart rate is high.

Fecha *

Cual es tu nivel de Estres/presion? *

1 2 3 4 5
Muy Alto Muy Bajo

Cual fue la calidad de tu sueño? *

1 2 3 4 5
Muy mala Muy buena

Cuan dolorido muscularmente te encuentras? *

1 2 3 4 5
Muy dolorido Muy suelto

Cual es tu nivel de energia? *

1 2 3 4 5
Muy bajo Muy Alto

Cual es tu nivel de fatiga? *

1 2 3 4 5
Muy alto Muy bajo

OBJETIVO DE LAS FASES

- **Adaptación anatómica**: Unión óseo tendinosa muscular y prevención de probables lesiones.
- **Hipertrofia mixta**: aumento de la hipertrofia e introducción a la fuerza máxima.
- **Hipertrofia**: Incremento de sección transversal y equilibrio de todas la zonas musculares.
- **Fuerza máxima**: Acondicionamiento muscular de fibras de contracción rápida, mejoramiento del tono y la densidad muscular, y mejora de la coordinación intra e inter muscular.
- **Definición muscular**: Quema de grasa subcutánea.
- **Transición**: relajación de cuerpo y mente, así como el rellenado de los depósitos de glucógeno y eliminación de fatiga acumulada.

PROTOCOLO DEL PERFIL DE LA VELOCIDAD DE LA CARGA

RESEARCHED APPLICATIONS OF VELOCITY BASED STRENGTH TRAINING

Load/velocity profile protocol

2-3 reps @ 30-40% 1RM

2 reps @ 40-50% 1RM

1-2 reps @ 60-70% 1RM

1 rep @ 70-80% 1RM

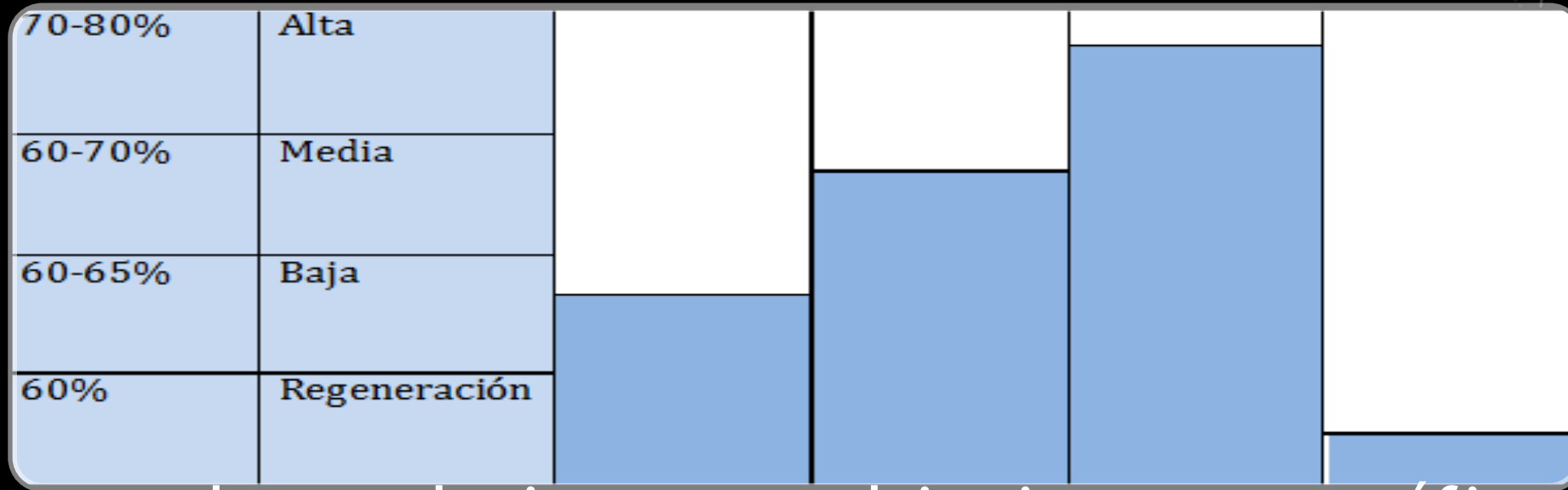
1 rep @ 80-85% 1RM

Carga- Velocidad Test

.. Poner cargas y Velocidad del test

Set #	Carga	Vel	%1RM
1	20	1,46	22 %
2	30	0,94	33 %
3	40	0,84	44 %
4	45	0,83	50 %
5	50	0,72	56 %
6	55	0,65	61 %
7	60	0,62	67 %
8	65	0,53	72 %
9	70	0,44	78 %
10	75	0,42	83 %
11	80	0,35	89 %
12	85	0,25	94 %
13	90	0,14	100 %

BOMPA Y CORNACCHIA (2006)



Bloques de trabajo con objetivos específicos, para el aumento de sección transversal, bajo una dinámica 3 x 1.

FASES ESPECÍFICAS

FASES ESPECÍFICAS					
Adaptación Anatómica (AA)	Hipertrofia Mixta (M)	Hipertrofia (H)	Fuerza Máxima (Fmax)	Definición Muscular (DM)	Transición (T)

DEFINICIÓN MUSCULAR

- Progresión en las descargas de hidratos de carbono.
- Se va acelerando la quema de grasas con el entrenamiento, de una manera progresiva con súper series

(Kelleher AR et al, 2010)

- *Es así, que “la ausencia de periodos de recuperación entre las series y ejercicios promueve un aumento en la magnitud del EPOC”*

(Da Silva et al.,2010).



DIETA EN LAS DIFERENTES FASES

FASES DE TRABAJO CON ENFOQUE EN LA ESTÉTICA CORPORAL

ADAPTACION

HIPERTROFIA (FUERZA)

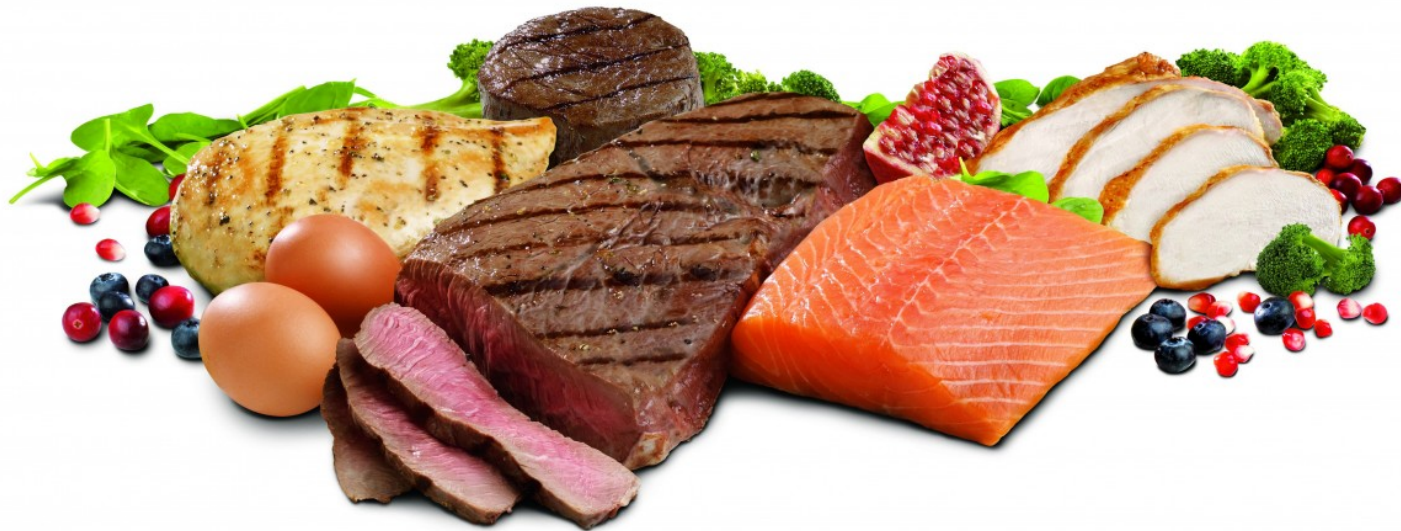
**APROXIMACION PICO
COMPETITIVO**

PICO COMPETITIVO

Dieta alta Carbohidratos/Proteínas y Grasas

**Reducción
progresiva de
Carbohidratos y
posible aumento
de Proteínas y
Grasas**

**Mantenimiento de
Carbohidratos muy
bajos y Proteínas y
Grasas más altas**



(Salvador Vargas, 2015)

Meses	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	
Semanas													
Fase	AA	H1	T	H2	T	M	T	Fmáx	T	DM1	T	DM2	T

Figura 12. Modelo básico de plan anual para la "Periodización para la periodización de Culturismo y entrenamiento de la fuerza".
(*Bompa y Cornacchia, 2006*). Musculación Entrenamiento Avanzado.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
	8	3	3		6	3	5	3		3		3	3		3	4	
AA		H	T	H	T	H	T	AA	H	T	H	T	M	H	T	M	T

Figura 13. Periodización recomendado para culturistas y practicantes de fuerza de nivel inicial. (*Bompa y Cornacchia, (2006)*
Musculación Entrenamiento Avanzado.

FRECUENCIA DE ENTRENAMIENTO

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Tren Superior	Tren Inferior		Tren Superior	Tren Inferior	



Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Tren Superior	Tren Inferior	Tren Superior	Tren Inferior	Tren Superior	Tren Inferior

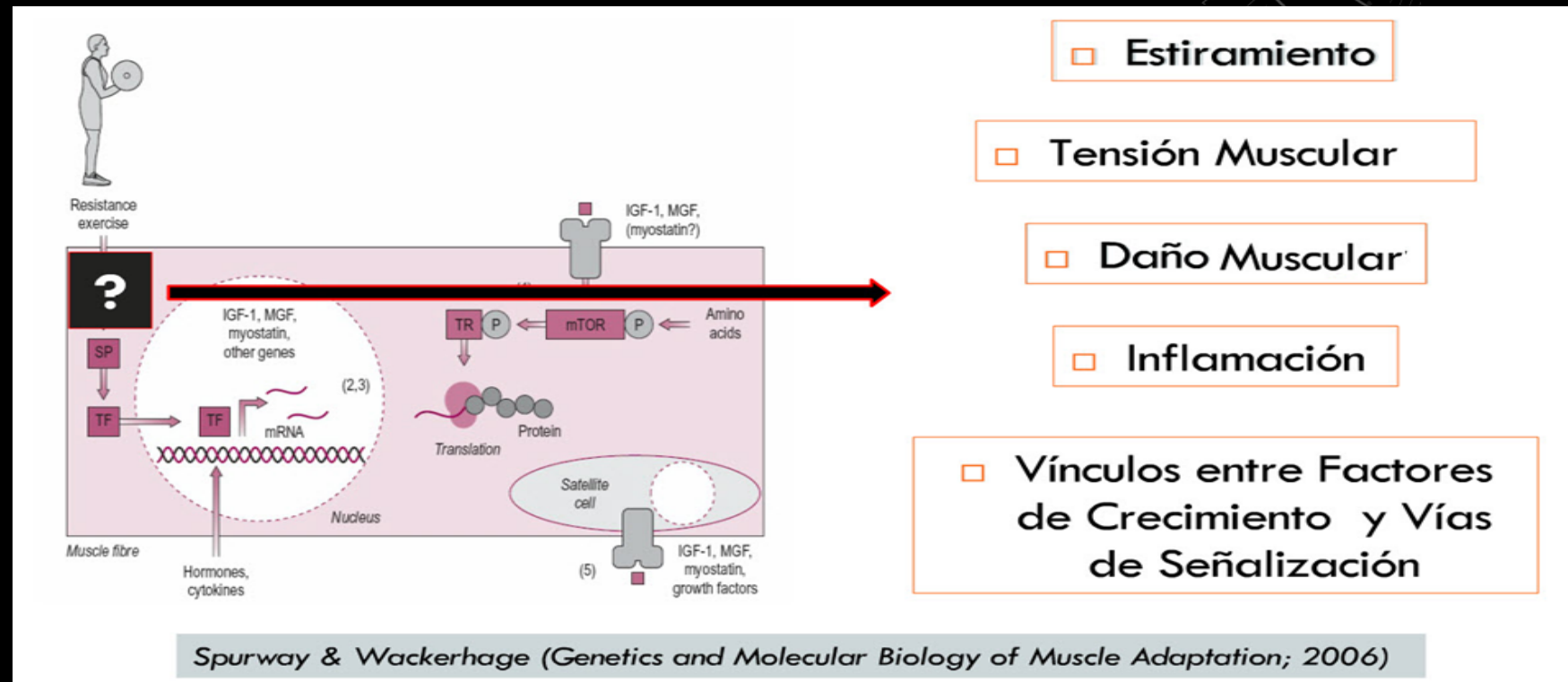



Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Tren Superior	Tren Superior	Tren Inferior	Tren Inferior	Tren Superior	Tren Superior

CONCLUSIONES SOBRE EL ENTRENAMIENTO FÍSICO PARA LA HIPERTROFIA MUSCULAR

Enfocarse en los “mecanismos” que favorecen la hipertrofia:

- Estrés metabólico
- Tensión mecánica
- Daño muscular
- EPOC



A woman with blonde hair is shown in a gym setting, looking towards the left. The background is dark with various technical overlays, including circular gauges with numerical scales (140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260) and dashed lines, suggesting a focus on data and performance.

Entrenamiento especializado
para el desarrollo de la fuerza e
hipertrofia muscular

Maestría en Ciencias del Deporte



RODRIGO MERLO, PhD.