

Programación de la fuerza

Un enfoque científico
aplicado al entrenamiento

Francisco Javier Cortés Ochoa



UNIVERSIDAD DE
GUADALAJARA
Red Universitaria e Investigación Benemérita de Jalisco



100
años
de pensar y trabajar

Programación de la fuerza

Un enfoque científico aplicado al
entrenamiento



UNIVERSIDAD DE
GUADALAJARA
Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco



100
años
de pensar y trabajar

Directorio

Mtra. Karla Alejandrina Planter Pérez
Rectora General

Dr. Héctor Raúl Solís Gadea
Vicerrector Ejecutivo

Mtro. César Antonio Barba Delgadillo
Secretario General

Dr. Dante Jaime Haro Reyes
Rector del CUSur

Dr. José de Jesús Chávez Cervantes
Secretario Académico del CUSur

Mtra. Mariana Elizabeth Domínguez Cobián
Secretaria Administrativa del CUSur

Mtro. Alfonso Barajas Martínez
Director de la División de Salud del CUSur

Dr. Enrique Arámbula Maravilla
Coordinación de Investigación y Posgrado

Programación de la fuerza

Un enfoque científico aplicado al
entrenamiento

Mtro. Francisco Javier Cortés Ochoa



UNIVERSIDAD DE
GUADALAJARA
Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco



Programación de la fuerza. Un enfoque científico aplicado al entrenamiento. **Autor:** Mtro. Francisco Javier Cortés Ochoa—Jalisco, México. 2025.

112 p. 23 cm.

Primera edición

ISBN: 979-13-88142-16-1

DOI: <https://doi.org/10.61728/AE20257781>



D. R. © copyright 2025. Mtro. Francisco Javier Cortés Ochoa.

La presente obra fue dictaminada bajo el sistema de doble ciego y cuenta con el aval de los dictámenes.

Edición y corrección: **Astra ediciones**



Todos los contenidos de esta publicación se comparten bajo la licencia Creative Commons Atribución/Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (**CC BY-NC-SA 4.0**). Esto implica que no está autorizado el uso comercial de la obra original ni de las eventuales obras derivadas, las cuales deberán distribuirse bajo la misma licencia que rige la obra original. No obstante, se permite a terceros compartir el contenido siempre y cuando se reconozca debidamente la autoría y la publicación original en esta editorial.

HECHO EN MÉXICO | MADE IN MEXICO

Agradecimientos

Agradezco a Dios por la oportunidad de servir, a mi esposa e hijas por su paciencia amorosa y su presencia constante, a mis padres por las enseñanzas que forjaron mi camino, a la vida por darme el privilegio de contribuir y a la Universidad de Guadalajara por brindarme el espacio para crecer como persona, profesional y formador.

Contenido

Agradecimientos	7
Introducción	13

Capítulo 1

El calentamiento en el entrenamiento de fuerza	15
El primer paso para un entrenamiento efectivo	16
Estructura básica del calentamiento para fuerza.....	16
Ejercicio práctico para el aula.....	17

Capítulo 2

Fundamentos de la fuerza	19
¿Qué es la fuerza y por qué importa en tu entrenamiento?.....	20
Manifestaciones de la fuerza.....	20
Fuerza para la vida y para el deporte	21
Conexión con otros capítulos.....	22
En resumen.....	22

Capítulo 3

Medios para el desarrollo de la fuerza	23
Principales medios para el desarrollo de la fuerza.....	24
La elección del medio según el objetivo.....	25
En resumen.....	25

Capítulo 4

Componentes de la carga en el entrenamiento de fuerza	27
1. Intensidad: ¿Qué tan pesada es la carga?	28
2. Volumen: ¿Cuánto trabajo se realiza?.....	31
3. Frecuencia: ¿Cuántas veces se entrena cada músculo?.....	33
4. Pausas: ¿Cuánto tiempo descansar?.....	35
5. Velocidad de ejecución: ¿Qué tan rápido se realiza el movimiento?	36

La carga como un sistema vivo.....	38
En resumen.....	39
Ficha técnica 1. teórica-pedagógica-filosófica: Alfabetización Física Consciente (AFC), para la comprensión y difusión del concepto	40

Capítulo 5

Tipos de contracciones musculares la base del desarrollo de la fuerza.....	
1. Contracción concéntrica.....	44
2. Contracción excéntrica.....	45
3. Contracción isométrica	45
Relación de los tipos de contracción con los componentes de la carga	46
En resumen.....	47
Trabajo práctico aplicado para esta sección.....	47

Capítulo 6

Fases del entrenamiento de la fuerza	49
Fase de adaptación anatómica.....	50
Fase de fuerza máxima.....	51
Fase de conversión de la fuerza	51
En resumen.....	53

Capítulo 7

Evaluación de la fuerza muscular	55
Evaluación según la manifestación específica de la fuerza.....	56
A. Fuerza máxima	56
B. Fuerza-velocidad (Fuerza Explosiva).....	58
C. Fuerza-resistencia	59
Consideraciones de seguridad antes de evaluar	60
En resumen.....	60

Capítulo 8

Métodos de entrenamiento de la fuerza	61
Métodos de trabajo para desarrollar la fuerza maxima.....	62

1. Métodos con énfasis en la fase concéntrica	62
¿Cómo organizar estos métodos en la planificación?	66
Métodos de trabajo para el incremento de la fuerza máxima a través de la hipertrofia	70
2. Tipos de hipertrofia y su aplicación práctica.....	71
3. Parámetros de entrenamiento para aumentar la fuerza con hipertrofia	78
Trabajo práctico integrador.....	85

Capítulo 9

Métodos avanzados para evitar el estancamiento en el desarrollo de la hipertrofia	89
1. Impulso Controlado (Cheating)	90
2. Repeticiones Forzadas o Asistidas	91
3. Método Rest-Pause (Pausa-Breve)	91
4. Series Descendentes (Drop Sets)	91
5. Repeticiones Parciales	92
6. Disminución de las Pausas.....	92
7. Estiramiento Excéntrico Bajo Carga.....	93
8. Variación del Rango de Movimiento	93
9. Método 10x10 (Método Oxford)	93
10. Superseries Agonista-Agonista	94
11. Superseries Agonista-Antagonista	94
12. Triseries de Finalidad Única	94
En resumen.....	94

Conclusión	97
-------------------------	-----------

Referencias.....	99
-------------------------	-----------

Creditos de Imagen	110
---------------------------------	------------

Introducción

Si alguna vez has puesto un pie en un gimnasio, probablemente hayas notado lo mismo que yo: muchas personas llegan con la mejor intención de mejorar su salud y su forma física, pero sin las herramientas necesarias para hacerlo de manera eficaz y segura. Es común ver a alguien comenzar su rutina con un par de movimientos articulares o estiramientos estáticos, sin saber que un buen calentamiento exige algo más: elevar gradualmente la frecuencia cardíaca, activar la circulación y preparar el sistema neuromuscular para la carga que viene.

También es frecuente observar cómo se prioriza la carga sobre la técnica, comprometiendo la biomecánica y aumentando el riesgo de lesión.

Estas situaciones —*más comunes de lo que quisiéramos*— despertaron en mí la necesidad de crear este material. Un recurso que sirviera, en primer lugar, como guía clara y confiable para los estudiantes de la Licenciatura en Cultura Física y Deportes del Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara y, al mismo tiempo, como un referente útil para quienes buscan comprender el entrenamiento de la fuerza desde una perspectiva científica, humana y aplicada.

Vivimos en una época en la que la actividad física ocupa un lugar central en la vida cotidiana. Sin embargo, su práctica aún está rodeada de mitos, desinformación y métodos que carecen de sustento técnico o fisiológico. Este libro busca ser algo distinto: más que un compendio de ejercicios o rutinas, pretende convertirse en un mapa confiable y comprensible, que traduzca la ciencia del entrenamiento en estrategias reales para planificar, ejecutar y evaluar programas de fuerza seguros, eficientes y adaptados a cada persona.

Su propósito trasciende lo técnico. Este libro se inscribe también dentro del compromiso académico del Centro Universitario del Sur (CUSur) por fortalecer la enseñanza y la investigación aplicada al movimiento humano, la salud y la educación. De esta manera, su contenido contribuye

no solo a la formación integral de los estudiantes de pregrado, sino que también permea los programas de posgrado que abordan la relación entre cuerpo, conducta y bienestar:

- en la Maestría en Psicología con Orientación en Calidad de Vida y Salud, como apoyo teórico y metodológico para comprender el vínculo entre ejercicio, bienestar emocional y envejecimiento activo;
- en la Maestría en Ciencia del Comportamiento con Orientación en Alimentación y Nutrición, al ofrecer bases sobre la relación entre fuerza, metabolismo y composición corporal;
- en la Maestría en Desarrollo Humano, Educación e Interculturalidad, al proporcionar un enfoque pedagógico que une cuerpo, aprendizaje y conciencia;
- y en el Doctorado en Psicología con Orientación en Calidad de Vida y Salud, como punto de partida para proyectos de investigación sobre rendimiento, resiliencia y salud integral.

Así, esta obra no solo ofrece un sustento técnico, sino que se convierte en un instrumento de formación, vinculación e innovación institucional, alineado con los propósitos sustantivos del CUSur en materia de educación, salud y desarrollo humano sostenible.

Aquí encontrarás explicadas las diferentes manifestaciones de la fuerza —máxima, explosiva, resistencia e hipertrofia— junto con los principios fundamentales de planificación, periodización y control del entrenamiento. Cada capítulo está diseñado para que puedas aplicar lo aprendido desde el primer día, sin importar si eres estudiante, entrenador, preparador físico o simplemente alguien que desea comprender mejor su cuerpo.

Este libro nace con un propósito claro: ayudarte a entrenar con conocimiento, intención y conciencia. Entrenar no es repetir movimientos; es aprender a moverse con propósito, entendiendo lo que sucede en cada fase del esfuerzo.

Capítulo **1**

El calentamiento en el entrenamiento de fuerza

El primer paso para un entrenamiento efectivo

En una sesión de fuerza, el punto de partida no es la barra ni la primera serie: *es el calentamiento*. Aunque muchas personas lo tratan como un trámite, en realidad es el cimiento del entrenamiento seguro y eficaz. Un calentamiento bien estructurado eleva la temperatura corporal, activa los sistemas energéticos, afina la técnica y reduce el riesgo de lesión (McArdle, Katch y Katch, 2014; Behm et al., 2021).

En la práctica cotidiana vemos lo contrario: usuarios que hacen un par de estiramientos rápidos y enseguida levantan peso. Ese procedimiento no prepara al sistema neuromuscular y, en algunos casos, incluso disminuye momentáneamente la capacidad de producir fuerza y potencia. Si tomamos en serio el entrenamiento, el calentamiento no es opcional: es la primera tarea.

Estructura básica del calentamiento para fuerza

Un calentamiento orientado a la fuerza debe seguir una progresión lógica. No es improvisado ni genérico. Propongo tres fases que puedes aplicar con estudiantes, deportistas o usuarios recreativos:

1. Activación cardiovascular y aumento de la temperatura corporal

Objetivo: despertar el organismo y mejorar el flujo sanguíneo.

Procedimiento: 5–8 minutos de movimiento continuo (bicicleta, caminadora, *jumping jacks*, *skipping*), a una intensidad que lleve al 60–70 % de la frecuencia cardíaca máxima. Esto aumenta la elasticidad muscular y acelera los procesos metabólicos necesarios para el esfuerzo.

2. Ajuste postural y técnica de los ejercicios base

Objetivo: que el cuerpo recuerde los patrones que ejecutará con carga.

Procedimiento: 2–3 ejercicios de movilidad y activación (sentadillas sin peso, desplantes dinámicos, movilidad de cadera, activación del core), 2 series de 12–15 repeticiones, con atención en la alineación articular. Activar la musculatura estabilizadora antes del esfuerzo

mejora la calidad del movimiento y disminuye el riesgo de lesión (Behm et al., 2021).

3. Simulación específica

Objetivo: reproducir el gesto técnico con la mecánica correcta antes de aplicar la carga real.

Procedimiento: 1–2 series con un 10 % del peso programado en la sesión (por ejemplo, sentadilla, press de hombro o peso muerto), cuidando la profundidad, el control y la secuencia muscular. Aquí se “enciende” el sistema neuromuscular para responder con precisión.

Tabla 1. Cuadro operativo del calentamiento

Fase	Objetivo	Duración	Ejemplos
1. Activación cardiovascular	Elevar FC y temperatura	5–8 min	Bici, caminadora, skipping
2. Ajuste postural y técnica	Preparar patrones y estabilizar	5–7 min	Sentadilla sin peso, desplantes, movilidad de cadera
3. Simulación específica	Afinar el gesto que se va a cargar	3–5 min	Series al 10 % del 1RM del ejercicio principal

Nota. Elaboración propia con base en McArdle, Katch y Katch (2014) y Behm et al. (2021).

Nota de seguridad. Si el deportista llega con fatiga previa, molestia articular o entrenamiento anterior de alta intensidad, prolonga la fase 2 y reduce el volumen de la fase 3. La prioridad siempre es la calidad del movimiento.

Ejercicio práctico para el aula

Diseña un calentamiento completo para una sesión de tren inferior usando las tres fases anteriores. Justifica cada ejercicio, indica duración y señala qué patrón de movimiento estás preparando. Al finalizar la sesión, responde: ¿qué cambió cuando calentaste de forma consciente respecto a cuando lo haces rápido?

Capítulo 2

Fundamentos de la fuerza

¿Qué es la fuerza y por qué importa en tu entrenamiento?

Hablar de fuerza no es solo referirse a levantar grandes pesos. La fuerza es la base sobre la cual se construyen el movimiento eficiente, la salud musculoesquelética y el rendimiento físico en casi cualquier contexto. Si una persona quiere moverse mejor, rendir más o envejecer con autonomía, entender qué es la fuerza y cómo se desarrolla no es un lujo: es una necesidad.

Desde una perspectiva fisiológica, la fuerza es la capacidad del sistema neuromuscular para generar tensión suficiente que le permita al cuerpo vencer, resistir o controlar una carga externa (Zatsiorsky y Kraemer, 2006).

Este proceso no depende solo del músculo: intervienen la velocidad del movimiento, el tipo de contracción muscular —que más adelante estudiaremos con detalle— y la situación específica en la que se produce el esfuerzo. Hartmann (1993) lo explica diciendo que la fuerza es la habilidad del organismo para generar una tensión máxima en condiciones particulares; es decir, la postura, el ángulo y la tarea modifican la fuerza que realmente puedes aplicar.

Verkhoshansky y Siff (1999a) recuerdan algo fundamental: la fuerza no nace solo del músculo, sino del sistema nervioso que coordina al músculo. Si no hay una buena coordinación intermuscular e intramuscular, la producción de fuerza se vuelve ineficiente. Stone y colaboradores (2007) agregan que la fuerza es un fenómeno multifactorial: influyen la genética, la edad, el sexo, el nivel de entrenamiento, la nutrición y hasta el ambiente de práctica; por eso no existen dos programas de fuerza idénticos. El buen entrenamiento se adapta a la persona, no al revés.

Manifestaciones de la fuerza

En la práctica del entrenamiento no trabajamos con una sola “fuerza”, sino con distintas manifestaciones según el objetivo:

- Fuerza máxima (capacidad de aplicar la mayor fuerza posible en una sola acción).
- Fuerza explosiva o potencia (capacidad de aplicar fuerza rápido).

- Fuerza velocidad (cuando el gesto es cíclico y la frecuencia de movimiento es clave).
- Fuerza resistencia (capacidad de sostener fuerza o tensión durante tiempo prolongado).
- Fuerza reactiva / elástico-explosiva (muy usada en deportes con saltos, cambios de dirección o pliometría).

Tabla 2. Manifestaciones de la fuerza y su aplicación práctica

Manifestación de la fuerza	Descripción funcional	Variable que más la condiciona	Ejemplo en deporte / salud
Fuerza máxima	Capacidad de generar el mayor nivel de tensión posible en un solo intento.	Intensidad alta ($\geq 85\%$ 1RM); baja velocidad	1RM en sentadilla; levantamiento olímpico; pruebas de máximo
Fuerza explosiva / potencia	Capacidad de aplicar fuerza en el menor tiempo posible.	Velocidad de ejecución; intención concéntrica	Salto vertical, sprint inicial, golpeo en deportes de combate
Fuerza-velocidad	Producción de fuerza en gestos cíclicos de alta frecuencia.	Coordinación intramuscular; velocidad submáxima	Remo, ciclismo en pista, carrera con frecuencia alta
Fuerza resistencia	Capacidad de sostener una fuerza o tensión durante un periodo prolongado.	Volumen total; pausas cortas	Trabajos de circuito, rehabilitación, deportes de combate en rounds
Fuerza reactiva / elástico-explosiva	Uso del ciclo estiramiento-acortamiento para producir fuerza.	Tiempo de contacto muy corto; rigidez tendinosa	Pliometría, cambios de dirección, recepción de saltos

Nota. Elaboración propia a partir de Zatsiorsky y Kraemer (2006); Verkhoshansky y Siff (1999a); y Stone et al. (2007).

Fuerza para la vida y para el deporte

La fuerza no solo le sirve al atleta. Le sirve al adulto que quiere subir escaleras sin dolor, al adulto mayor que quiere levantarse sin ayuda y al deportista que necesita saltar más que su rival. *Cambia el contexto, no el principio.* Lo que varía es la manifestación de la fuerza que se prioriza:

en salud interesa más la fuerza resistencia y la capacidad funcional; en el alto rendimiento interesa más la fuerza máxima, la potencia y la reactiva.

Conexión con otros capítulos

Este capítulo establece las bases conceptuales para comprender las distintas manifestaciones de la fuerza.

En el capítulo 4 se abordará la dosificación de las variables del entrenamiento; en el 5, la mecánica de las contracciones musculares; y en el 7, la evaluación práctica de estas manifestaciones.

En resumen

Comprender los fundamentos de la fuerza es comprender el lenguaje con el que el cuerpo se expresa en movimiento. La fuerza no es un atributo aislado, sino la síntesis entre músculo, sistema nervioso y contexto. Cada una de sus manifestaciones —máxima, explosiva, resistencia o reactiva— responde a una necesidad concreta, y todas pueden desarrollarse si se respetan los principios de progresión, técnica y adaptación individual.

Entrenar la fuerza es, en esencia, aprender a dialogar con tu propio cuerpo: saber cuándo exigir, cuándo sostener y cuándo recuperar. Esa conciencia convierte al entrenamiento en un proceso inteligente, funcional y sostenible, tanto en el deporte como en la vida cotidiana.

Capítulo 3

Medios para el desarrollo de la fuerza

Principales medios para el desarrollo de la fuerza

El desarrollo de la fuerza depende tanto de la dosificación adecuada de las cargas como de los medios empleados para aplicarlas. Estos medios son las herramientas que conectan el objetivo del entrenamiento con la acción concreta. Desde el propio peso corporal hasta la electroestimulación, cada opción ofrece estímulos distintos sobre el sistema neuromuscular y requiere un dominio técnico específico.

El criterio fundamental no es cuán moderno o costoso sea el implemento, sino cuánto sentido tiene para el propósito y la persona que entrena. En otras palabras, la elección del medio también es un acto pedagógico: implica saber qué se busca, qué se necesita y cómo se adapta el cuerpo a ese estímulo.

Tabla 3. *Medios para el desarrollo de la fuerza*

Medio	Características	Ventajas	Limitaciones	Aplicación recomendada
Peso corporal	Utiliza la masa corporal como resistencia.	Mejora la coordinación intermuscular y la conciencia corporal.	Limitado para progresar en fuerza máxima; depende del peso del sujeto.	Etapas iniciales, entrenamiento funcional, educación física, rehabilitación.
Pesas libres (mancuernas, barras, discos)	Permiten movimiento libre en múltiples planos.	Estimulan estabilizadores y coordinación; alta transferencia al deporte.	Mayor riesgo técnico si no hay control; requiere experiencia.	Fases de fuerza máxima e hipertrofia funcional.
Máquinas guiadas	Movimiento con trayectoria fija.	Seguras para principiantes; facilitan el aislamiento muscular.	Menor activación de estabilizadores; baja transferencia.	Rehabilitación, principiantes, trabajo analítico.
Bandas elásticas / poleas	Resistencia variable durante el recorrido.	Favorecen control y velocidad; útiles para entrenamiento excéntrico.	Difícil cuantificar intensidad exacta; fatiga rápida.	Trabajo de potencia y control neuromuscular.

Medio	Características	Ventajas	Limitaciones	Aplicación recomendada
Entrenamiento funcional	Combina patrones de movimiento multiplanares con estabilidad.	Mejora la integración global del cuerpo y la transferencia a tareas reales.	Difícil dosificar la carga precisa; demanda alta coordinación.	Deportes que requieren agilidad, equilibrio y reacción.
Electroestimulación (EMS)	Corriente eléctrica que provoca contracción muscular.	Complementa la fuerza en fases de recuperación o fatiga.	No sustituye al entrenamiento activo; requiere supervisión técnica.	Rehabilitación y mantenimiento de tono en lesiones.

Nota. Elaboración propia con base en Bompa y Haff (2009); Haff y Triplett (2015); y McGuigan (2019).

La elección del medio según el objetivo

El medio no determina el resultado: la intención del entrenamiento lo hace. Una barra olímpica puede desarrollar fuerza máxima o fuerza resistencia, dependiendo de la intensidad, volumen y velocidad que se apliquen. Por eso, el entrenador debe comprender cómo interactúan el medio y las variables de carga —tema que se abordará en el siguiente capítulo.

En resumen

Conocer y aplicar los distintos medios de entrenamiento permite diseñar programas más eficientes, seguros y adaptados a las necesidades reales de cada persona. La fuerza deja de ser un atributo exclusivo del atleta para convertirse en una herramienta de salud, autonomía y bienestar.

Entrenar con diferentes medios no solo transforma el cuerpo, sino también la percepción que tenemos de él: comprender cómo responde y qué necesita es el primer paso para entrenar con propósito.

Capítulo 4

Componentes de la carga en el entrenamiento de fuerza

DDiseñar un buen entrenamiento de fuerza no es solo cuestión de elegir ejercicios al azar y levantar peso. Es muy importante comprender a fondo los elementos que regulan la carga de trabajo, porque son estos componentes los que determinan cómo va a responder el cuerpo, qué adaptaciones va a generar y, en última instancia, lo que decida si el plan funciona o no.

Cada variable va a influir directamente en los resultados: desde la cantidad de peso que se levanta hasta la velocidad con la que se realiza un movimiento o el tiempo que se descansa entre series. En este capítulo, abordaré los componentes fundamentales que necesitas conocer para construir un programa efectivo y adaptado a cualquier objetivo.

Como plantean Bompa y Haff (2009), comprender y manipular estas variables permite no solo progresar, sino hacerlo de forma segura, estructurada y basada en ciencia.

1. Intensidad: ¿Qué tan pesada es la carga?

La intensidad constituye un componente fundamental en el entrenamiento de fuerza, pues determina el grado de esfuerzo al que se somete el organismo durante la ejecución de un ejercicio. En la actualidad, este parámetro se expresa comúnmente como un porcentaje de la repetición máxima (1RM), es decir, la mayor carga que puede desplazarse una sola vez con técnica correcta. Así, si una persona logra realizar un solo levantamiento de 100 kg en press de banca, esa cifra representa el 100 % de su 1RM; entrenar al 80 % equivaldría, por tanto, a utilizar una carga de 80 kg.

La evidencia científica contemporánea demuestra que la intensidad se relaciona directamente con el número de repeticiones posibles: a medida que la carga aumenta, el número de repeticiones tiende a disminuir.

La investigación reciente ha matizado el antiguo “continuum de repeticiones”. Hoy sabemos que la fuerza máxima sigue siendo más sensible a las cargas altas, pero la hipertrofia puede lograrse en un rango mucho más amplio de intensidades, siempre que la serie se ejecute con poco margen de repeticiones restantes ($RIR \leq 2$) y con un volumen semanal suficiente (Schoenfeld, 2021; Grgic et al., 2021; Refalo et al., 2023;

McLeod et al., 2024). Por eso, antes de presentar la propuesta operativa de este libro, conviene mostrar cómo ha evolucionado el modelo desde la versión clásica de 1984 hasta las revisiones actuales.

Tabla 4. Evolución del modelo carga–repeticiones–adaptación (1984–2025).

Fuente / etapa	%1RM y repeticiones	Adaptación que privilegiaba	Observaciones para el lector actual
McDonagh & Davies (1984)	90–100 % → 1–4 rep 80–89 % → 4–6 rep 65–79 % → 6–12 rep 50–64 % → 12–20 rep < 50 % → > 20 rep	Modelo lineal: cada zona “daba” una adaptación distinta (fuerza / hipertrofia / resistencia).	Modelo útil para enseñar, pero poco sensible al volumen, al RIR y al nivel del sujeto.
Revisiones 2010–2024 (Schoenfeld, 2010, 2017, 2021; Grgic et al., 2021; Refalo et al., 2023; McLeod et al., 2024)	Hipertrofia posible ≈ 30–85 % 1RM si hay esfuerzo alto; fuerza sigue siendo mejor ≥ 80 % 1RM.	Se habla de continuum y no de zonas rígidas. El esfuerzo (cercanía al fallo) y el volumen semanal explican gran parte de las ganancias.	Actualiza el modelo: las cargas bajas no son “inútiles”, pero exigen más esfuerzo; las cargas altas necesitan más descanso.
Propuesta actual para este libro (Cortés Ochoa, 2025)	Se conservan las mismas franjas porque son didácticas: < 50 %, 50–64 %, 65–79 %, 80–89 %, 90–100 %.	Se mantiene la adaptación predominante, pero se declara explícitamente que hay solapamiento entre rangos.	Esta versión está pensada para docencia, educación física y planificación deportiva en programas universitarios.

Nota. Tabla de síntesis elaborada a partir de McDonagh y Davies (1984), Schoenfeld (2010, 2017, 2021), Grgic et al. (2021), Refalo et al. (2023) y McLeod et al. (2024).

Como puede observarse, el modelo clásico organizaba la carga casi exclusivamente por el porcentaje del 1RM, mientras que los modelos recientes incorporan dos moduladores clave: el volumen total y la proximidad al fallo. En este libro se mantiene la estructura por rangos porque facilita la enseñanza y la prescripción, pero se advierte al lector que las adaptaciones no son excluyentes y que, en cargas moderadas y bajas, es obligatorio entrenar con poco margen de repeticiones para obtener hipertrofia comparable.

Tabla 5. Relación entre la intensidad (%1RM), repeticiones posibles y adaptaciones predominantes (versión operativa)

% del 1RM	Rango estimado de repeticiones	Adaptación predominante	Condiciones / consideraciones actuales
90–100 %	1–4 repeticiones	Fuerza máxima / potencia neural	Requiere descansos largos (3–5 min) y bajo volumen semanal. Útil para fases de fuerza pura, evaluaciones o contrastes.
80–89 %	4–6 repeticiones	Fuerza e hipertrofia funcional	Alta activación de unidades motoras y buena relación estímulo/fatiga. Adecuada para deportistas y estudiantes avanzados.
65–79 %	6–12 repeticiones	Hipertrofia óptima (mixta)	Rango más práctico: permite buen volumen con técnica adecuada. Ideal para programas educativos, salud y deporte.
50–64 %	12–20 repeticiones	Hipertrofia + resistencia muscular local	Hipertrofia solo si la serie se hace con $RIR \leq 2$ o muy cerca del fallo. Útil en rehabilitación, adultos mayores y sesiones con fatiga.
< 50 %	> 20 repeticiones	Resistencia muscular / tono / rehabilitación	Mejora la resistencia local. Hipertrofia posible solo si se llega al fallo técnico. Úsese en poblaciones clínicas o en acondicionamiento general.

Nota. Síntesis elaborada a partir de McDonagh y Davies (1984); Schoenfeld (2010, 2017, 2021); Grgic et al. (2021); Refalo et al. (2023); McLeod et al. (2024).

El principio de proximidad al fallo ($RIR \leq 2$) indica que el estímulo es suficiente cuando el deportista termina una serie con una o dos repeticiones de reserva antes del fallo muscular. Este enfoque permite mantener la técnica, reducir el riesgo de lesión y lograr un reclutamiento similar al de las cargas pesadas, incluso con intensidades moderadas o ligeras.

Por lo tanto, cuando se trabaja con cargas inferiores al 65 % del 1RM, alcanzar o aproximarse al fallo técnico es indispensable para promover la hipertrofia. Este criterio metodológico unifica la evidencia moderna con la aplicación práctica en contextos educativos y deportivos.

2. Volumen: ¿Cuánto trabajo se realiza?

El volumen es el motor silencioso del progreso en el entrenamiento de fuerza. Representa la cantidad total de trabajo que el deportista realiza en una sesión o dentro de una semana. Tradicionalmente, se calcula multiplicando series $\times$ repeticiones $\times$ carga, lo que da una medida del esfuerzo mecánico total.

Por ejemplo, si una persona ejecuta 3 series de 10 repeticiones con 80 kg, su volumen total para ese ejercicio es de 2,400 kg. Este dato, aunque simple, ofrece una ventana precisa sobre la carga interna que acumula el sistema neuromuscular.

El control del volumen es esencial porque determina la magnitud de la adaptación. Aumentos graduales de volumen producen mejoras sostenidas, mientras que un exceso no planificado conduce al estancamiento o al sobreentrenamiento. En palabras de Kraemer y Ratamess (2004), el volumen es el “acelerador” del entrenamiento: impulsa el cambio, pero exige moderación y recuperación.

Estudios más recientes (Schoenfeld et al., 2019; Barbalho et al., 2020; Grgic et al., 2022) muestran que la hipertrofia muscular está estrechamente vinculada al volumen semanal efectivo, es decir, al número de series productivas por grupo muscular realizadas cerca del fallo técnico. El consenso actual señala que entre 10 y 20 series semanales por grupo muscular suelen producir los mejores resultados, dependiendo del nivel de experiencia, la carga utilizada y la capacidad de recuperación.

En contextos educativos y de salud, el volumen también debe equilibrarse con la técnica y la seguridad. En principiantes o poblaciones clínicas, la calidad de la ejecución y la consistencia semanal importan más que el número absoluto de series. En deportistas avanzados, el ajuste del volumen se convierte en la herramienta más fina para dirigir adaptaciones específicas.

Recomendaciones prácticas:

- Principiantes: 6–10 series por grupo muscular a la semana.
- Intermedios: 10–15 series.
- Avanzados: 15–20 o más, con monitoreo de la fatiga.

Punto clave: No existe un “volumen mágico”. Lo importante es el volumen tolerable que pueda mantenerse con buena técnica y progresión semanal.

Tabla 6. Volumen semanal recomendado según nivel y objetivo

Nivel de experiencia	Series por grupo muscular por semana	Objetivo predominante	Consideraciones prácticas
Principiante	6–10 series	Adaptación neuromuscular y aprendizaje técnico	Priorizar ejecución correcta y consistencia antes que carga.
Intermedio	10–15 series	Hipertrofia y fuerza funcional	Rango óptimo para progresar sin exceso de fatiga. Dividir el volumen en 2–3 sesiones semanales.
Avanzado	15–20 o más series	Hipertrofia avanzada y fuerza máxima	Requiere control del volumen total, registro individual y recuperación activa.

Nota. Síntesis elaborada a partir de los hallazgos de Schoenfeld, Ogborn y Krieger (2019); Barbalho et al. (2020); y Grgic et al. (2022), quienes establecen que el volumen semanal efectivo —definido por el número de series productivas cercanas al fallo técnico— es un predictor clave de la ganancia muscular, siempre que se adapte al nivel de experiencia y capacidad de recuperación del practicante.

El volumen debe entenderse como una medida dinámica, no como un número fijo. La evidencia indica que los mejores resultados se obtienen cuando se controla no solo la cantidad de series, sino su calidad, medida por el esfuerzo relativo y la ejecución técnica.

El concepto de “series efectivas” (aquellas realizadas con intensidad suficiente para reclutar la mayoría de las fibras musculares) ha reemplazado la idea de “más es mejor”.

Incrementar el volumen solo tiene sentido si no se deteriora la ejecución técnica y si el deportista puede recuperarse dentro de la semana.

En entornos educativos, esta comprensión permite enseñar a los estudiantes a planificar el trabajo total sin perder el equilibrio entre estímulo, fatiga y recuperación.

3. Frecuencia: ¿Cuántas veces se entrena cada músculo?

La frecuencia representa la distribución del estímulo a lo largo del tiempo. Indica cuántas veces por semana se entrena un grupo muscular o se realiza un patrón de movimiento específico.

Aunque en el pasado se pensaba que bastaba con una sesión semanal por grupo muscular, la evidencia actual revela que dividir el volumen en varias sesiones puede potenciar tanto la fuerza como la hipertrofia (Schoenfeld et al., 2016; Grgic et al., 2018).

En la práctica, aumentar la frecuencia no crea adaptaciones por sí sola, pero mejora la calidad del entrenamiento: permite realizar más trabajo con buena técnica, reduce la fatiga por sesión y facilita una recuperación más uniforme.

Por ejemplo, un programa con 12 series semanales para pectorales puede distribuirse en una sesión (12 series en un día) o en dos sesiones de 6 series. Ambos suman el mismo volumen, pero la segunda opción suele producir mayor rendimiento y adherencia.

El meta-análisis de Schoenfeld, Ogborn y Krieger (2016) mostró que entrenar dos veces por semana cada grupo muscular produce mayores ganancias que hacerlo una sola vez, siempre que el volumen total sea equivalente. Investigaciones posteriores (Grgic et al., 2018; Zaroni et al., 2019) confirman que la frecuencia óptima depende del nivel del atleta y del objetivo del ciclo:

- Principiantes: 2 veces por semana por grupo muscular.
- Intermedios: 2–3 veces.
- Avanzados: hasta 4, si se distribuye el volumen y se controlan la intensidad y la fatiga.

En poblaciones no competitivas o en programas educativos, la frecuencia también tiene una función pedagógica: refuerza el aprendizaje motor,

mejora la coordinación intermuscular y consolida hábitos de práctica sistemática.

Más que una cifra, la frecuencia debe entenderse como un marco de organización que permite aplicar el principio de progresión sin comprometer la recuperación.

Recomendaciones prácticas:

Tabla 7. Frecuencia semanal recomendada según nivel y objetivo

Nivel de experiencia	Frecuencia sugerida	Objetivo principal	Justificación
Principiante	2 sesiones/semana por grupo muscular	Adaptación neuromuscular y técnica	Reforzar patrones sin exceso de fatiga.
Intermedio	2–3 sesiones/semana	Hipertrofia y fuerza funcional	Mejor reparto del volumen y mayor síntesis proteica total.
Avanzado	3–4 sesiones/semana	Fuerza máxima o especialización	Permite trabajar variantes técnicas y controlar mejor la fatiga.

Nota. Síntesis elaborada a partir de los hallazgos de Schoenfeld, Ogborn y Krieger (2016); Grgic et al. (2018); y Zaroni et al. (2019).

La frecuencia no debe entenderse como una regla rígida, sino como una estrategia de distribución del volumen semanal. Lo determinante no es cuántos días se entrena, sino cómo se reparte la carga total en función de la recuperación individual y el objetivo del ciclo.

La evidencia moderna sugiere que dividir el volumen en dos o más sesiones aumenta la calidad de las repeticiones y reduce la fatiga acumulada, permitiendo mantener una técnica más eficiente y una mejor respuesta adaptativa.

Por ello, más que “entrenar más veces”, el propósito es entrenar mejor cada vez: optimizar la frecuencia para sostener la intensidad, preservar la técnica y estimular la síntesis proteica con mayor regularidad.

En programas universitarios o institucionales, este principio se traduce en sesiones más cortas, frecuentes y técnicamente sólidas, en lugar de rutinas largas y exhaustivas de un solo día.

4. Pausas: ¿Cuánto tiempo descansar?

El descanso entre series o ejercicios no es un detalle menor: es el regulador fisiológico del rendimiento. Determina cuánto tiempo necesita el sistema energético para restablecer el ATP y la fosfocreatina, y cuánto recuperan las unidades motoras antes del siguiente esfuerzo.

Elegir bien las pausas permite sostener la calidad del movimiento y dirigir las adaptaciones hacia la fuerza, la hipertrofia o la resistencia muscular (De Salles et al., 2009; Haff & Triplett, 2015; Schoenfeld et al., 2016).

El tiempo de pausa influye directamente en qué sistema energético predomina y cuánto estrés metabólico se acumula. Las pausas cortas potencian el estímulo metabólico y la congestión muscular; las largas permiten esfuerzos más intensos y mayor recuperación neuromuscular.

Por ello, el descanso es una variable estratégica que debe programarse con la misma precisión que la carga o el volumen.

Tabla 8. Recomendaciones de pausa entre series según objetivo del entrenamiento

Objetivo principal	Duración sugerida de pausa	Adaptación fisiológica predominante	Consideraciones prácticas
Fuerza máxima / potencia	3 – 5 minutos	Recuperación completa del sistema ATP-PC; máxima activación neural	Permite mantener cargas altas y velocidad constante; útil en fases de fuerza pura o contrastes.
Hipertrofia muscular	60 – 90 segundos	Equilibrio entre estrés mecánico y metabólico	Mantiene la intensidad con fatiga controlada; adecuado para 65–80 % 1RM.
Resistencia muscular / tono	30 – 60 segundos	Elevado estrés metabólico; mejora la tolerancia al lactato	Útil para cargas ligeras, circuitos o sesiones educativas con alto volumen.

Objetivo principal	Duración sugerida de pausa	Adaptación fisiológica predominante	Consideraciones prácticas
Entrenamiento de potencia o velocidad	2–4 min (hasta 5 min en series muy exigentes).	Restablecimiento rápido de la fosfocreatina sin pérdida de intención explosiva	Fundamental para preservar la calidad de movimiento en ejercicios pliométricos o olímpicos.

Nota. Síntesis elaborada a partir de De Salles et al. (2009); Haff y Triplett (2015); y Schoenfeld et al. (2016), quienes determinaron que la duración del descanso modula la respuesta neuromuscular y metabólica.

Las pausas no son intervalos fijos, sino rangos adaptables según la respuesta individual, el tipo de ejercicio y la fatiga acumulada. En la práctica, más importante que cronometrar con rigidez es entender la intención del descanso:

- Descansos largos (≥ 3 min) restablecen la potencia máxima.
- Descansos moderados (1–2 min) equilibran fuerza e hipertrofia.
- Descansos cortos (< 1 min) promueven resistencia muscular y adaptaciones locales.

En entornos educativos o clínicos, enseñar a los estudiantes a ajustar las pausas de forma consciente desarrolla pensamiento crítico y autorregulación: dos competencias esenciales en la planificación moderna del entrenamiento.

5. Velocidad de ejecución: ¿Qué tan rápido se realiza el movimiento?

La velocidad de ejecución es el ritmo de la fuerza.

Cada repetición tiene su propio tempo: la fase concéntrica (subida), la excéntrica (bajada) y las posibles pausas intermedias. Manipular estas velocidades modifica la intensidad interna del estímulo, el tipo de fibras activadas y el perfil adaptativo (Zatsiorsky y Kraemer, 2006; Cormie et al., 2011; Schoenfeld, 2010).

Mover una carga “rápido” no siempre significa usar menos peso: en entrenamiento de fuerza, la intención de movimiento —tratar de acele-

rar la barra— es un factor determinante para el desarrollo de potencia y reclutamiento neuromuscular.

En cambio, las ejecuciones controladas y lentas generan mayor tiempo bajo tensión, lo que favorece la hipertrofia y la resistencia muscular.

Por ello, la velocidad no solo se mide en segundos, sino en intención motriz: qué busca el deportista y cómo lo entrena.

Tabla 9. Velocidad de ejecución recomendada según tipo de objetivo

Objetivo	Carga (% 1RM)	Tipo de contracción predominante	Tiempo sugerido (concéntrica / excéntrica)	Énfasis fisiológico	Aplicaciones prácticas
Fuerza máxima	85–100 %	Concéntrica explosiva / excéntrica controlada	1 s / 2–3 s	Activación neural y sincronización de unidades motoras	La velocidad visible es baja, pero la intención debe ser máxima.
Potencia o fuerza explosiva	30–60 %	Concéntrica y excéntrica rápidas, con mínima pausa isométrica	≈ 1 s / 1–2 s	Desarrollo de potencia y tasa de producción de fuerza	Ideal para pliometría, lanzamientos y contrastes.
Hipertrofia muscular	60–80 %	Concéntrica moderada / excéntrica lenta y controlada	1–2 s / 2–4 s	Mayor tiempo bajo tensión y estrés metabólico	Combinar fase concéntrica activa con fase excéntrica prolongada.
Resistencia muscular	< 60 %	Ambas fases controladas; puede incluir isometrías breves	2–3 s / 3–4 s	Tolerancia al esfuerzo y eficiencia técnica	Adecuada para principiantes, adultos mayores o rehabilitación.

Nota. Síntesis elaborada a partir de Zatsiorsky y Kraemer (2006); Cormie et al. (2011); y Schoenfeld (2010), quienes demostraron que la manipulación de la velocidad de ejecución modifica el reclutamiento de fibras musculares, la producción de potencia y el tiempo bajo tensión.

El parámetro más relevante hoy no es la velocidad absoluta, sino la intención de movimiento.

Un levantamiento puede verse lento con cargas pesadas, pero si el deportista intenta moverla con máxima aceleración, el estímulo neural es el óptimo.

Por el contrario, una ejecución deliberadamente lenta con carga moderada prolonga el tiempo bajo tensión y estimula mecanismos metabólicos distintos.

Así pues, integrar el control de velocidad en la planificación implica educar la percepción del esfuerzo: aprender a distinguir entre “rápido”, “controlado” y “lento” según el propósito del ciclo.

La carga como un sistema vivo

El entrenamiento de fuerza no se construye a partir de una sola variable, sino de un sistema vivo de interacciones. Cada componente —*intensidad, volumen, frecuencia, pausa y velocidad*— actúa como una pieza del engranaje que mantiene el equilibrio entre estímulo, recuperación y adaptación. Si una de ellas se altera sin considerar las demás, el sistema completo pierde armonía.

La intensidad es el detonante: define el nivel de esfuerzo y el tipo de fibra reclutada.

El volumen da forma a la magnitud del estímulo, acumulando trabajo a lo largo del tiempo.

La frecuencia organiza ese trabajo dentro de la semana y permite que la dosis de carga se reparta sin saturar el sistema.

Las pausas representan los intervalos que hacen posible sostener la calidad del esfuerzo, mientras que la velocidad de ejecución regula la intención motriz y la naturaleza del estímulo mecánico.

Todas juntas determinan si el cuerpo se fortalece, se adapta o se fatiga.

Pensar la carga como un sistema interdependiente es lo que distingue al entrenador que repite métodos del que diseña procesos inteligentes.

Cuando el profesional comprende la lógica de interacción entre variables, puede ajustar el entrenamiento como un músico afina un instrumento: con precisión, sensibilidad y propósito.

Esta visión es parte esencial en la formación universitaria de los futuros profesionales de la educación física, porque enseña a razonar el entrenamiento, no solo a aplicarlo.

Tabla 10. Interacción entre los componentes de la carga

Variable principal	Si se incrementa...	Entonces debe ajustarse...	Resultado esperado	Riesgo si no se ajusta
Intensidad	Mayor carga (↑ % 1RM)	↓ Volumen / ↑ Pausa / ↓ Frecuencia	Mejora de fuerza y eficiencia neural	Fatiga central o técnica deficiente
Volumen	Más series o repeticiones	↓ Intensidad / ↑ Pausa / Controlar frecuencia	Mayor estímulo hipertrofico	Sobrecarga y sobreentrenamiento
Frecuencia	Más sesiones por semana	Mantener volumen total o distribuirlo	Mejor aprovechamiento del trabajo semanal	Falta de recuperación si no se ajusta el sueño o la nutrición
Pausa	Descansos más largos	Puede ↑ Intensidad o mantener volumen	Mayor rendimiento en cargas altas	Pérdida del estímulo metabólico si es excesiva
Velocidad de ejecución	Movimiento más rápido (↑ intención)	↓ Carga o ↑ descanso entre series	Mejora de potencia y reclutamiento	Deterioro técnico o pérdida de control excéntrico

Nota. Elaboración propia basada en la integración de los componentes de la carga desarrollados en este capítulo.

En resumen

La carga no se mide solo en kilos ni se planifica en hojas de cálculo; se interpreta en tiempo real. El verdadero arte del entrenamiento está en leer la respuesta del cuerpo y ajustar con criterio las variables que la provocan.

Cada componente estudiado en este capítulo debe entenderse como un lenguaje del movimiento:

- La intensidad habla del esfuerzo.
- El volumen del trabajo acumulado.
- La frecuencia del ritmo de adaptación.

- Las pausas, del respeto al proceso.
- Y la velocidad, de la intención con la que se ejecuta.

Cuando estas cinco dimensiones se comprenden y se enseñan en conjunto, el entrenamiento deja de ser una receta que concibe al cuerpo como un objeto mecánico, y se convierte en una experiencia de aprendizaje corporal consciente.

En ese sentido, el entrenamiento se transforma en un diálogo entre cuerpo y conciencia, y el movimiento se convierte en conocimiento para la vida.

Educar desde el entrenamiento implica reconocer que cada variable técnica tiene un correlato formativo: el cuerpo aprende, interpreta y comunica lo que vive.

Este principio da origen a la propuesta teórica denominada Alfabetización Física Consciente (Cortés Ochoa, 2025), que plantea el desarrollo de una conciencia corporal crítica a través del aprendizaje del movimiento intencionado, la comprensión de las variables del entrenamiento y la toma de decisiones fundamentadas en evidencia.

Su propósito es trascender la enseñanza tradicional del ejercicio para formar sujetos que se conozcan, se adapten y actúen con propósito: moverse con conocimiento, adaptarse con sentido y enseñar con evidencia.

Así, el entrenamiento de la fuerza deja de ser solo una práctica física para convertirse en un proceso educativo transformador que fortalece tanto el cuerpo como la conciencia.

Ficha técnica 1. teórica-pedagógica-filosófica: Alfabetización Física Consciente (AFC), para la comprensión y difusión del concepto

Autor: Cortés Ochoa, Francisco Javier (2025)

1. Naturaleza de la propuesta

Modelo teórico-pedagógico-corporal original, en desarrollo, que integra:

- Filosofía del cuerpo y de la experiencia vivida.

- Pedagogía humanista y constructivista.
- Ciencias del movimiento humano.

Su finalidad es recuperar el sentido formativo del movimiento: el cuerpo no solo ejecuta, el cuerpo comprende.

2. Fundamento filosófico

- Parte de la idea fenomenológica (Merleau-Ponty, 1945) de que el cuerpo no es un objeto que tengo, sino el modo en que estoy en el mundo.
- Retoma la raíz humanista de Margaret Whitehead: estar físicamente alfabetizado no es solo dominar habilidades, sino vivir el movimiento con conciencia, competencia y motivación a lo largo de la vida.
- Asume que toda educación auténtica es experiencial y encarnada: el conocimiento llega al sujeto cuando pasa por el cuerpo, se nombra y se integra.
- Por tanto, alfabetizar físicamente no es adiestrar, es hacer consciente la experiencia motriz para que se convierta en conocimiento de sí.

3. Propósito general

Promover en las personas una comprensión profunda, reflexiva y situada del propio cuerpo en movimiento, de modo que entrenar, enseñar o rehabilitar se convierta en una experiencia de aprendizaje consciente, sustentada en evidencia, propósito y autoconocimiento corporal.

4. Fundamentos pedagógicos

- La alfabetización física debe trascender la ejecución motriz para integrar la comprensión cognitiva, emocional y social del movimiento.
- El cuerpo se reconoce como sujeto de aprendizaje y no solo como receptor de cargas.
- La planificación, la carga y las tareas motrices se entienden como dispositivos pedagógicos para formar conciencia corporal y no como fines técnicos.

- Educar desde el cuerpo implica mediación, diálogo y reflexión sobre la vivencia motriz.

5. Principios centrales del modelo

1. Conocimiento: comprender cómo, por qué y para qué se mueve el cuerpo.
2. Intención: moverse con propósito y sentido educativo.
3. Conciencia: observar, nombrar y reflexionar la experiencia corporal vivida.
4. Evidencia: tomar decisiones con base en ciencia, autoevaluación y respuesta real del cuerpo.
5. Relación educativa: el docente/entrenador actúa como mediador de sentido, no solo como prescriptor de tareas.

6. Aplicaciones principales

- Diseño y actualización curricular en Educación Física, Deporte y Salud.
- Formación docente en didáctica del movimiento y pedagogía del cuerpo.
- Programas universitarios de entrenamiento, bienestar y movimiento consciente.
- Intervenciones educativas y de salud orientadas a hábitos activos con conciencia.
- Investigación aplicada sobre experiencias motrices significativas y aprendizaje encarnado.

7. Estado de la propuesta

Propuesta emergente en fase de difusión académica e institucional, abierta a validación empírica, adaptación curricular y desarrollo en redes interuniversitarias.

Capítulo 5

Tipos de contracciones musculares: la base del desarrollo de la fuerza

Si queremos hablar de fuerza en serio, primero debemos comprender cómo trabajan los músculos en cada movimiento. Las contracciones musculares no son solo un proceso fisiológico: son el lenguaje con el que el cuerpo produce, controla y transforma el movimiento.

Comprenderlas permite diseñar entrenamientos más efectivos, prevenir lesiones y mejorar la eficiencia motora.

1. Contracción concéntrica

Una contracción concéntrica ocurre cuando el músculo se acorta mientras genera tensión. Es ese momento en el que superamos una carga externa, cuando el cuerpo impulsa un objeto o el propio cuerpo hacia arriba, adelante o afuera.

Ejemplos:

En el gimnasio: levantar una mancuerna en un curl de bíceps, donde el bíceps braquial se acorta para vencer la gravedad.

En el deporte: en el fútbol, al patear el balón, el cuádriceps se activa concéntricamente para extender la pierna con potencia.



Este tipo de contracción es esencial para gestos explosivos como saltos, remates o sprints. El desarrollarla mejora la capacidad de aplicar fuerza de forma voluntaria, rápida y controlada (Enoka, 2008; Suchomel et al., 2016).

2. Contracción excéntrica

Ahora imagina que no estás empujando, sino resistiendo. En una contracción excéntrica, el músculo se alarga mientras sigue generando tensión. No impulsa, sino que resiste.

Ejemplos:

En el gimnasio: Al bajar lentamente la mancuerna tras un curl de bíceps, activa el músculo en una contracción excéntrica: se estira, sin perder tensión.

En el deporte: Al frenar tras un sprint, los isquiotibiales se alargan bajo tensión para desacelerar el cuerpo.



Este tipo de contracción es especialmente utilizada para generar adaptaciones estructurales profundas: fortalecen tendones, favorecen la hipertrofia y aumentan la capacidad de absorción de impacto. Además, son clave en la prevención de lesiones musculares (Douglas et al., 2017; Franchi et al., 2017).

3. Contracción isométrica

La contracción isométrica es el arte de la estabilidad. En este caso no hay acortamiento ni alargamiento: el músculo se activa con fuerza, pero sin movimiento visible. Es el tipo de contracción que sostiene, estabiliza y protege.

Ejemplos:

En el gimnasio: Mantener una plancha abdominal; el core trabaja intensamente sin desplazamiento.

En el deporte: Un defensor mantiene su posición frente al avance del rival activando sus piernas isométricamente para no perder equilibrio ni firmeza.



Las contracciones isométricas son fundamentales para el control postural, la resistencia localizada y la estabilidad articular. Son también una excelente herramienta en rehabilitación, donde el movimiento está limitado pero el estímulo muscular sigue siendo necesario (Behm, 1995; Lum y Barbosa, 2019).

Relación de los tipos de contracción con los componentes de la carga

Conocer los tipos de contracción no es solo un tema de anatomía funcional; es un asunto de programación de la fuerza. Cada forma de contraer el músculo modifica la carga interna y, en consecuencia, obliga a ajustar alguna de las variables que vimos en este libro (intensidad, volumen, frecuencia, pausa y velocidad). Esto coincide con la propuesta de progresión y prescripción planteada por Kraemer y Ratamess (2004), donde el entrenador puede aumentar la exigencia sin cambiar el peso, solo manipulando la forma de contraer el músculo.

Tabla 11. Tipos de contracciones musculares y sus variables de aplicación práctica

Tipo de contracción	Qué pasa en el cuerpo	Qué variable debo ajustar	Para qué la uso
Concéntrica	El músculo se acorta y vence la carga.	Puede mantenerse el volumen; cuidar la velocidad de ejecución.	Fuerza y potencia en gestos deportivos.
Excéntrica	El músculo se alarga bajo tensión; ↑ tiempo bajo tensión y daño.	↓ volumen o ↑ pausa o menor frecuencia de estímulos.	Hipertrofia avanzada, fortalecimiento de tendones, prevención de lesiones.
Isométrica	El músculo produce tensión sin movimiento articular.	Volumen bajo, pausas moderadas, control de la intensidad.	Estabilidad, rehabilitación, control postural y deportes de contacto.

Nota. Síntesis elaborada a partir de Kraemer y Ratamess (2004); Douglas et al. (2017); y Franchi et al. (2017).

En resumen

Cada tipo de contracción cumple un propósito dentro del entrenamiento: la concéntrica impulsa, la excéntrica controla y la isométrica sostiene. Comprenderlas no es un detalle técnico, sino una forma de leer el lenguaje del movimiento.

Cuando el entrenador y el atleta reconocen estas fases como expresiones del cuerpo y no solo como partes del ejercicio, el entrenamiento se transforma en un proceso de consciencia y control corporal.

Así, la fuerza deja de ser solo potencia muscular para convertirse en dominio, percepción y equilibrio: el punto donde ciencia y cuerpo comienzan a dialogar.

Trabajo práctico aplicado para esta sección

1. Diseño de un ejercicio de triple fase

Elabora un ejercicio que incluya en una misma secuencia las tres contracciones musculares (concéntrica, excéntrica e isométrica).

Ejemplo: sentadilla con pausa.

1. Descenso controlado → fase excéntrica.
2. Pausa de 2–3 s al fondo → fase isométrica.
3. Subida rápida con intención → fase concéntrica.

Describe:

- ¿Qué quieres provocar?
- ¿En qué población lo usarías?
- ¿Y qué variable ajustarías primero (carga, tiempo de pausa o velocidad)?

2. Lectura del movimiento

Observa a una persona o atleta ejecutar un ejercicio básico (sentadilla, press de pecho o desplante). Identifica en voz alta qué contracción está ocurriendo en cada fase. El objetivo es que observes la contracción en la práctica, no solo que la sepas.

3. Aplicación al deporte

Elige un gesto deportivo de tu área (remate, cambio de dirección, salto, tiro a gol) e indica:

- ¿Dónde aparece la contracción excéntrica de control?
- ¿Dónde la concéntrica de producción
- ¿Dónde la isométrica de estabilización?

Explica por qué fallar en una de ellas aumenta el riesgo de lesión.

4. Reflexión breve

Reflexiona sobre la práctica:

- ¿Qué cambia cuando entrenas sabiendo qué tipo de contracción estás haciendo?

Capítulo 6

Fases del entrenamiento de la fuerza

A lo largo de las páginas de este libro hemos reafirmado que el entrenamiento de la fuerza ha dejado de ser una práctica exclusiva de los atletas de élite, convirtiéndose en una herramienta fundamental para la salud, el rendimiento y la calidad de vida de cualquier persona. Hoy, forma parte esencial de la preparación física de todo tipo de personas: desde deportistas recreativos hasta quienes buscan mejorar su salud o calidad de vida. Su eficacia para optimizar el rendimiento, prevenir lesiones y promover el bienestar general está ampliamente respaldada por la ciencia (Schoenfeld et al., 2021).

Entre los distintos modelos existentes, la propuesta del Dr. Tudor Bompa ha sido una de las más influyentes por su claridad y estructura. Su propuesta ofrece una progresión sistemática que permite desarrollar la fuerza de manera efectiva, respetando los principios biológicos de adaptación y las demandas específicas de cada disciplina.

Este enfoque organiza el proceso en tres grandes fases: adaptación anatómica, fuerza máxima y conversión de la fuerza, cada una con un propósito y una lógica interna que aseguran una evolución coherente del rendimiento.

Esto se enlaza directamente con lo explicado en el capítulo de componentes de la carga: cada fase no solo cambia de nombre, cambia de énfasis de carga. En la adaptación anatómica predomina el volumen moderado y la intensidad baja a media; en la fase de fuerza máxima la variable que manda es la intensidad ($\uparrow$ %1RM) y, por lo tanto, el volumen debe reducirse; y en la conversión de la fuerza aparece la velocidad de ejecución y la especificidad como variables prioritarias.

De este modo, el modelo de Bompa puede entenderse también como una progresión de variables, no solo como una secuencia de etapas.

Fase de adaptación anatómica

Esta fase actúa como la base de toda la preparación. Aquí el objetivo no es levantar grandes cargas, sino preparar los tejidos: fortalecer tendones, ligamentos y estructuras articulares para que puedan resistir el trabajo futuro sin riesgo de lesión. Este paso es especialmente importante cuando se inicia un programa de fuerza o cuando se regresa tras una pausa prolongada (Kraemer & Häkkinen, 2013; Suchomel et al., 2020).

En esta etapa conviene trabajar con ejercicios globales, con un volumen moderado y una intensidad que oscile entre el 40 % y el 60 % del 1RM, realizando de 2 a 3 series de 9 a 15 repeticiones por ejercicio. En la mayoría de los casos, esta fase puede durar de 4 a 8 semanas en practicantes novatos, y reducirse a 3–4 semanas en deportistas con experiencia previa; en programas muy generales o después de periodos largos de inactividad puede ampliarse a 8–12 semanas (Bompa & Buzzichelli, 2019).

Fase de fuerza máxima

Una vez consolidada la base estructural, se busca aumentar la capacidad neuromuscular para generar el mayor nivel de fuerza posible. Aquí la prioridad no es el volumen, sino la intensidad y la calidad del estímulo. Se desarrollan el reclutamiento eficiente de unidades motoras, la sincronización de fibras y la mejora en la transmisión del impulso nervioso (Suchomel et al., 2018).

La duración de esta etapa depende del deporte y del objetivo específico. En disciplinas donde la fuerza es el eje (levantamiento, lanzamientos), puede extenderse hasta tres meses; en deportes donde la fuerza es un medio (resistencia, velocidad), suele ser más corta, de 4 a 8 semanas (Bompa y Buzzichelli, 2019). En esta fase, como vimos en las tablas de intensidad (capítulo 4), el volumen debe ser más controlado y las pausas más largas para permitir la recuperación neuromuscular.

El desglose fino de cargas e intensidades se aborda en el capítulo específico de fuerza máxima.

Fase de conversión de la fuerza

En esta etapa, la fuerza desarrollada se transforma en la manifestación específica que requiere cada disciplina: potencia, velocidad o resistencia.

En esta fase se incorporan ejercicios que imitan el patrón y la velocidad del gesto deportivo, métodos de potencia, contrastes o combinaciones fuerza-velocidad; el objetivo es lograr una transferencia efectiva entre el gimnasio y la acción deportiva, adaptando la carga, la velocidad de ejecución y el tipo de contracción al gesto técnico propio del deporte.

Su duración suele ubicarse entre 4 y 8 semanas, de acuerdo con el nivel del deportista y el calendario competitivo (Kraemer y Häkkinen, 2013; Bompá y Buzzichelli, 2019).

Visto desde la Alfabetización Física Consciente (Cortés Ochoa, 2025), este modelo de tres fases no solo organiza el entrenamiento en el tiempo, también educa al sujeto: primero le enseña a mover con seguridad, luego a producir fuerza de manera eficiente y finalmente a aplicar esa fuerza en contextos reales. Así, la periodización deja de ser solo una estrategia deportiva y se convierte en una ruta pedagógica del movimiento, en la que cada fase desarrolla una forma distinta de conciencia corporal.

Para facilitar la aplicación práctica de este modelo y mantener coherencia con las variables de carga trabajadas en capítulos anteriores, a continuación, se presentan los rangos operativos sugeridos para cada fase.

Tabla 12. Variables de carga según la fase de la programación de la fuerza

Fase	Intensidad (%1RM)	Volumen (series x reps)	Frecuencia semanal	Pausas entre series	Velocidad / énfasis	Duración típica
Adaptación anatómica	40–60 %	2–3 x 9–15 reps	2–3 sesiones por grupo muscular	60–90 s	Ejecución controlada; foco en técnica	4–8 semanas (hasta 12 si hay desentrenamiento)
Fuerza máxima	80–95 % (según deporte)	3–6 x 1–6 reps	2 sesiones específicas + trabajo complementario	2–5 min	Concéntrica con máxima intención; excéntrica controlada	4–12 semanas
Conversión de la fuerza	30–70 % (según si es potencia o resistencia específica)	3–5 x 3–8 reps o por tiempo	2–3 sesiones específicas según calendario	2–4 min (para potencia) / 60–90 s (para gestos específicos)	Alta velocidad, especificidad del gesto, transferencia	4–8 semanas

Nota. Síntesis elaborada a partir de Bompá y Buzzichelli (2019); Kraemer y Häkkinen (2013); y Suchomel et al. (2018, 2020), adaptada al enfoque de componentes de la carga desarrollado en este libro.

En resumen

Estas fases no son recetas, sino procesos adaptativos que deben ajustarse a cada individuo y contexto. Su comprensión marca la diferencia entre un entrenamiento empírico y uno científicamente estructurado.

El secreto está en respetar los tiempos biológicos de adaptación, en observar cómo responde el cuerpo y en construir sobre bases sólidas.

Saltarse alguna de estas fases representa un error común tanto en el deporte como en los gimnasios recreativos. Diversos autores coinciden en que toda progresión en fuerza requiere un proceso gradual de adaptación estructural y neuromuscular, independientemente del nivel del practicante (Kraemer y Ratamess, 2004; Haff y Triplett, 2015; Suchomel et al., 2020).

La omisión de la fase de adaptación anatómica, por ejemplo, incrementa el riesgo de lesiones tendinosas y articulares, compromete la estabilidad técnica y limita la capacidad de mejora a largo plazo (Bompa y Buzzichelli, 2019; Schoenfeld et al., 2021). Incluso los usuarios recreativos deben transitar por las tres fases —adaptar, fortalecer y transferir—, pues el cuerpo humano no distingue entre atleta profesional y aficionado: responde a las mismas leyes biológicas de adaptación.

Cuando el entrenador y el deportista comprenden la lógica detrás de cada fase, el entrenamiento deja de ser repetición mecánica para convertirse en un proceso inteligente y consciente, donde la fuerza se entiende como un conocimiento corporal en evolución.

Capítulo 7

Evaluación de la fuerza muscular

Antes de diseñar una estrategia de entrenamiento, necesitamos un elemento que nos oriente: la evaluación.

Evaluar deja de ser un trámite técnico para convertirse en el punto de partida del proceso de planificación. Es lo que permite tomar decisiones inteligentes, ajustar cargas con precisión y reconocer avances que, de otro modo, pasarían desapercibidos.

Evaluar la fuerza no es solo medir cuánto peso se levanta; es comprender cómo responde el cuerpo ante la carga, cómo progresa en el tiempo y qué tan eficaz es el estímulo aplicado.

La evaluación traduce el rendimiento en datos, y los datos en decisiones. Sin ella, el entrenamiento se vuelve un proceso intuitivo, difícil de ajustar y de justificar (Haff y Triplett, 2015).

Evaluar también educa la percepción del esfuerzo. Cuando un atleta o usuario aprende a conocer sus límites, a reconocer su capacidad de producción y control, comienza a entrenar con conciencia.

Como ya se ha tratado en capítulos anteriores, la fuerza se manifiesta en distintos regímenes de contracción. Por ello, elegir el tipo adecuado de evaluación no puede ser casual: debe responder al objetivo, al nivel del deportista y al entorno específico del entrenamiento (McGuigan, 2019).

Evaluación según la manifestación específica de la fuerza

A. Fuerza máxima

La fuerza máxima refleja la capacidad de un músculo o grupo muscular para generar la mayor tensión posible en una contracción voluntaria única (González-Badillo y Izquierdo, 2011).

Evaluarla correctamente permite definir zonas de carga, individualizar intensidades y controlar el progreso de manera precisa.

Método estándar: Test de 1RM

El test de una repetición máxima (1RM) es el método más directo, específico y extendido. Permite identificar con exactitud la carga máxima que una persona puede movilizar con técnica correcta.

Debe aplicarse únicamente cuando el ejecutante domina la técnica del ejercicio y cuenta con la experiencia necesaria.

Protocolo recomendado (ejemplo con sentadilla):

- Calentamiento general: 5–10 minutos de movilidad y activación general (basado en los principios del capítulo 1).
- Series de aproximación: 2–3 series con cargas ascendentes ($12 \times 50\%$, $8 \times 70\%$, $5 \times 85\%$ del 1RM estimado).
- Intentos de 1RM: Aumentar progresivamente el peso hasta alcanzar la carga máxima movilizable con técnica correcta. Descansar 3–5 minutos entre intentos.
- Registro del resultado: Anotar el mayor peso levantado de forma segura.

Tests submáximos

Cuando no es viable realizar un 1RM —por edad, lesión o inexperiencia—, puede estimarse mediante repeticiones submáximas, utilizando fórmulas validadas como las de Brzycki (1993) y Epley (1985).

Ejemplo 1 – Brzycki:

$$1RM = \frac{\text{carga}}{1.0278 - (0.0278 \times n^{\circ} \text{ de repeticiones})}$$

Si una persona realiza 10 repeticiones con 60 kg en press de banca:

$$1RM = \frac{60}{1.0278 - (0.0278 \times 10)} = 80 \text{ kg}$$

Ejemplo 2 – Epley:

$$1RM = \text{carga} \times (1 + 0.0333 \times n^{\circ} \text{ de repeticiones})$$

Si realiza 8 repeticiones con 65 kg en sentadilla:

$$1RM = 65 \times (1 + 0.0333 \times 8) = 82 \text{ kg}$$

Ambas fórmulas permiten estimar una carga de trabajo confiable, útil como punto de partida para la periodización.

B. Fuerza-velocidad (fuerza explosiva)

Evaluar la fuerza explosiva es esencial para diseñar entrenamientos precisos y detectar puntos débiles que limiten el rendimiento.

Una de las herramientas más reconocidas es el protocolo de Bosco, que evalúa la altura y potencia del salto mediante diferentes variantes (Bosco et al., 1983; Haff y Triplett, 2015).

Hoy, gracias a los avances tecnológicos, es posible aplicar estas pruebas con alta precisión mediante aplicaciones móviles que usan la cámara o sensores inerciales para medir el tiempo de vuelo y contacto, facilitando el acceso sin necesidad de equipamiento sofisticado.

Tabla 13. Pruebas del protocolo Bosco

Prueba	Objetivo	Características principales
Squat Jump (SJ)	Evaluar la fuerza concéntrica pura sin aprovechamiento elástico.	Inicia desde 90° de flexión, sin contramovimiento ni uso de brazos.
Counter Movement Jump (CMJ)	Medir la capacidad elástico-reactiva.	Se realiza una rápida flexión seguida de extensión explosiva, sin uso de brazos.
Salto Abalakov (ABK)	Evaluar la potencia global con impulso de brazos.	Permite movimiento libre de brazos para alcanzar la máxima altura.

Nota. Adaptado de Bosco et al. (1983) y Haff y Triplett (2015).

La diferencia entre el SJ y el CMJ refleja la capacidad de aprovechamiento del ciclo de estiramiento-acortamiento, mientras que el ABK mide la integración coordinada de los segmentos corporales.

C. Fuerza-resistencia

Evaluar la capacidad de un músculo o grupo muscular para sostener esfuerzos prolongados es esencial tanto en el ámbito deportivo como en programas de acondicionamiento físico para la salud. Por lo tanto, te describiré las siguientes pruebas que son seguras, de bajo costo y aplicables en contextos educativos o recreativos (Faigenbaum et al., 2009).

Test de sentadillas (30" y 60")

Evalúa la resistencia muscular de miembros inferiores mediante repeticiones sin carga en un tiempo determinado.

Se contabilizan solo repeticiones completas (flexión $\approx 90^\circ$, extensión total).

Test de abdominales (30" y 60")

Valora la resistencia del core.

El movimiento debe ser controlado, elevando hombros y escápulas sin perder contacto lumbar.

Test de lagartijas (flexiones de brazos, semitendidos faciales) (30" y 60")

Mide la resistencia del tren superior (pectorales, tríceps y deltoides).

Se cuentan repeticiones válidas con técnica estable y extensión completa.

Test de repeticiones al fallo con carga submáxima (60-75 % del 1RM)

Evalúa la capacidad de sostener esfuerzo con carga moderada hasta el fallo técnico.

Se detiene ante pérdida de técnica, rango o control.

Consideraciones de seguridad antes de evaluar

Antes de aplicar cualquier test de fuerza, asegúrate de que el participante:

- Tiene experiencia mínima en entrenamiento con cargas.
- Domina la técnica del ejercicio.
- No presenta lesiones activas.
- Ha completado su desarrollo físico (en caso de adolescentes).
- Posee autorización médica si se aplican cargas máximas.

En resumen

Evaluar la fuerza es el inicio del entrenamiento inteligente.

Nos permite cuantificar, comparar y, sobre todo, comprender el proceso adaptativo del cuerpo.

Algo importante es recordar que medir no es competir: es escuchar al organismo, interpretar su lenguaje y ajustar las decisiones con base en evidencia.

Capítulo 8

Métodos de entrenamiento de la fuerza

Métodos de trabajo para desarrollar la fuerza máxima

El desarrollo de la fuerza máxima es, sin duda, uno de los pilares fundamentales del entrenamiento de alto rendimiento. Sin embargo, no es exclusivo de atletas de élite. Toda persona que aspire a mejorar su capacidad funcional, prevenir lesiones o desempeñarse con mayor eficiencia en cualquier actividad física puede beneficiarse enormemente de esta manifestación de la fuerza.

Entrenar fuerza máxima es, sobre todo, entrenar al sistema nervioso: mejorar el reclutamiento de unidades motoras, afinar la sincronización intramuscular y aprender a aplicar intención máxima en cada repetición (Zatsiorsky y Kraemer, 2006; Bompa y Buzzichelli, 2019).

En este capítulo te presentaré, primero, los métodos más utilizados para potenciar la fuerza máxima; después, las formas de organizar la carga dentro de una sesión o microciclo; y, finalmente, la vía de la hipertrofia como medio para seguir aumentando la fuerza cuando ya existe una base neuromuscular.

1. Métodos con énfasis en la fase concéntrica

Cuando te enfrentas a una carga y la elevas sin impulso ni rebote, estás trabajando la contracción concéntrica en su expresión más auténtica. En esta fase del movimiento, el músculo se acorta para vencer la resistencia, activando con precisión su capacidad de generar fuerza. Más allá del gesto físico realizado, este tipo de contracción refuerza la coordinación intramuscular, afina la sincronización de las fibras musculares y potencia la eficiencia del sistema neuromuscular. Es aquí donde el músculo demuestra su capacidad para reclutar fibras rápidas con precisión, sincronización y potencia.

Es el camino más utilizado en fases específicas de fuerza porque permite un estímulo potente con un riesgo controlado (Zatsiorsky y Kraemer, 2006).

Veamos a continuación algunas estrategias basadas en este principio.

1.1 Repeticiones máximas (RM)

El entrenamiento con repeticiones máximas (RM) es ideal en las etapas en las que buscas maximizar la fuerza absoluta. Generalmente se recomienda dentro del periodo de preparación específica de una planificación, después de haber desarrollado previamente una buena base muscular y técnica.

Cuándo usarlo

- Después de una fase de adaptación anatómica o de fuerza general.
- Para romper estancamientos.
- En periodos específicos de deportes que dependen de fuerza alta (halterofilia, powerlifting, lanzamientos, sprints explosivos).
- En deportistas con buena técnica.

Por qué usarlo

- Cuando trabajas con cargas entre el 85 % y el 100 % del 1RM —*rango ya descrito en la tabla de relación intensidad–repeticiones del capítulo 4*— tu cuerpo realiza un esfuerzo neuromuscular extraordinario, lo que provoca:
 - mayor reclutamiento de unidades motoras de alto umbral,
 - mejora de la coordinación intramuscular,
 - adaptación tendinosa y ósea,
 - y una transferencia directa al rendimiento (González-Badillo y Gorostiaga, 2002; Suchomel et al., 2016; Kraemer y Ratamess, 2004).

Cómo aplicarlo

- Intensidad: 85–100 % del 1RM
- Repeticiones: 1–5
- Series: 3–5
- Pausas: 3–5 min
- Ejercicios: sentadilla, peso muerto, press de banca, press militar, variantes olímpicas

- No llegar al fallo: dejar 1 repetición en reserva (Grgic, Schoenfeld y Mikulic, 2021).

Tabla 14. Ejemplo aplicado al método de repeticiones máximas

Ejercicio	%1RM	Series	Reps	Descanso
Peso muerto	95 %	3	3	4 min
Sentadilla profunda	90 %	3	3–4	3–5 min
Press de banca	90 %	4	2–3	3–4 min

Nota. Adaptado de Bompa y Buzzichelli (2019); González-Badillo y Gorostiaga (2002); Kraemer y Ratamess (2004).

1.2 Método de repeticiones submáximas (sin llegar al fallo)

Este método es ideal en etapas donde se requiere ganar fuerza máxima de forma eficiente y segura, especialmente en situaciones donde necesitas minimizar el riesgo de lesión.

Podemos decir que es la versión “inteligente” del trabajo de fuerza máxima: *alta intensidad, alta calidad técnica, baja fatiga*.

Cuándo usarlo

- En fases de acumulación.
- En temporadas competitivas.
- En usuarios recreativos que necesitan fuerza, pero no pueden exponerse a 1RM.
- En deportistas que entrenan con alta frecuencia (Bompa & Buzzichelli, 2019).

Por qué usarlo

- Menor fatiga neuromuscular (Helms et al., 2016).
- Se mantiene el reclutamiento de fibras tipo II.
- Permite más volumen semanal.
- Favorece la técnica porque se detiene antes del fallo (Sánchez-Medina et al., 2010).

Cómo aplicarlo

- Intensidad: 80–90 % del 1RM
- Repeticiones: 4–6
- Series: 3–5
- Pausa: 3–5 min
- Siempre dejar 2–3 repeticiones en reserva (RIR).

Tabla 15. Ejemplo aplicado al método de repeticiones submáximas

Ejercicio	%1RM	Series	Reps	Descanso	RIR
Press de banca	85 %	4	4–6	3 min	2–3
Sentadilla	80 %	4	5–6	3–4 min	2
Dominadas lastradas	85 %	3	4–5	2–3 min	2–3

Nota. Adaptado de Helms et al. (2016); Bompa y Buzzichelli (2019); Sánchez-Medina et al. (2010).

1.3 Método de cargas elevadas (95–100 % del 1RM)

Es el trabajo en la zona roja: *pocas repeticiones, altísima tensión, enorme impacto neuromuscular.*

Al entrenar con cargas elevadas, nos adentramos en una zona donde cada repetición exige no solo fuerza física, sino también un profundo control neuromuscular. Estamos hablando de trabajar entre el 95 % y el 100 % del 1RM, el umbral donde la fuerza máxima se expresa en su forma más pura. Este método no se trata de cuántas veces se repite un movimiento, sino de cuánta energía puedes concentrar en una sola contracción.

En esta zona de entrenamiento, el cuerpo se verá obligado a reclutar un alto porcentaje de fibras musculares rápidas (FTb), las cuales son las responsables de los movimientos más potentes y explosivos. Esto va a generar adaptaciones profundas a nivel del sistema nervioso central, optimizando la coordinación intramuscular y elevando la capacidad de generar fuerza.

Tabla 16. Ejemplo aplicado al método de repeticiones con cargas elevadas

Intensidad	Reps	Series	Pausa	Velocidad
95–100 %	1–3	4–8	3–5´	Máxima intención

Nota. Adaptado de Zatsiorsky y Kraemer (2006); Kraemer et al. (2002).

Claves

- La velocidad externa puede verse lenta, pero la intención debe ser máxima.
- Las pausas largas son obligatorias para recuperar SNC y fosfocreatina.
- No es para principiantes ni para usuarios sin base estructural.
- Se usa en fases cortas para picos de rendimiento (Kraemer et al., 2002).

¿Cómo organizar estos métodos en la planificación?

Hasta aquí vimos qué métodos usar. Ahora toca ordenar el cómo. Las siguientes formas organizativas no son “modas de gimnasio”; son la manera en que el entrenador dosifica el estrés fisiológico para provocar adaptaciones sin exceder la capacidad del cuerpo.

Como se explicó en la Tabla 5 del capítulo 4, las zonas de intensidad (%1RM) determinan el tipo de adaptación predominante: *fuerza máxima, hipertrofia o resistencia*.

A partir de esa base, los entrenadores han diseñado distintas estructuras de organización de carga, que ahora se presentan de manera esquemática en las figuras siguientes.

Carga estable

Este tipo de organización de la fuerza implica mantener una intensidad constante a lo largo de todas las series; se podría decir que es el más utilizado en los gimnasios.

Por ejemplo, realizar cinco series de tres repeticiones al 90 % del 1RM.

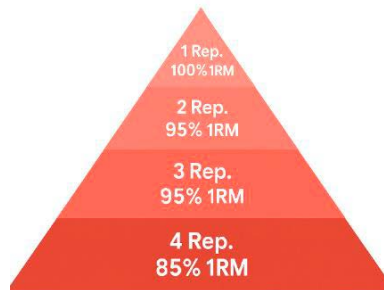
Su utilidad radica en la estabilidad del estímulo y el control total sobre la carga, favoreciendo el desarrollo de fuerza pura sin fluctuaciones excesivas.

Pirámide normal en punta

Este tipo de organización del entrenamiento consiste en aumentar progresivamente la carga a medida que disminuyen las repeticiones.

Veamos un ejemplo:

4 repeticiones al 85 %
3 repeticiones al 90 %
2 repeticiones al 95 %
1 repetición al 100 %

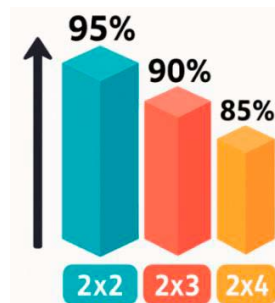


Este tipo de organización de pirámide en punta permite trabajar la fuerza máxima con cualquiera de los tres métodos vistos anteriormente; es un modelo ideal para generar adaptación neuromuscular y medir progresos. Además, permite familiarizar al atleta con cargas altas de forma gradual.

Escalera

La organización del entrenamiento de escalera se caracteriza por disminuir la carga progresivamente mientras se aumenta el número de repeticiones; esto cumple con un principio: a menor intensidad, mayor volumen:

2 series de 2 repeticiones al 95 %
2 series de 3 repeticiones al 90 %
2 series de 4 repeticiones al 85 %

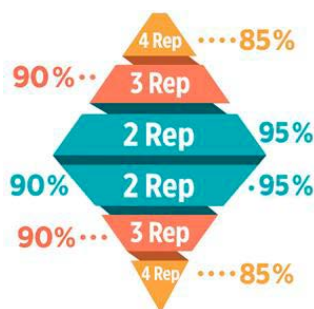


Este formato equilibra intensidad y volumen, estimulando tanto la fuerza máxima como la tolerancia al trabajo acumulado.

Pirámide normal mixta en punta

Combina los dos esquemas anteriores: primero asciende la carga (aumentando intensidad y reduciendo repeticiones) y luego desciende para favorecer la recuperación activa:

4 repeticiones al 85 %
 3 repeticiones al 90 %
 2 repeticiones al 95 %
 2 repeticiones al 95 %
 3 repeticiones al 90 %
 4 repeticiones al 85 %



Su ventaja es que estimula diferentes sistemas energéticos y tipos de fibra en una misma sesión.

Oleaje

En este modelo, las intensidades varían de forma ondulante entre series o sesiones.

2 repeticiones al 95 %
 4 repeticiones al 85 %
 3 repeticiones al 90 %
 5 repeticiones al 80 %
 3 repeticiones al 90 %

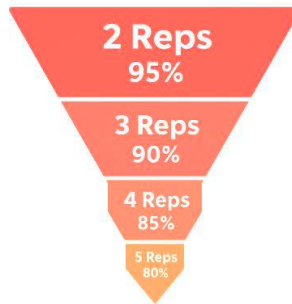


El propósito es evitar la monotonía y mantener un alto nivel de activación neuromuscular, mejorando la capacidad de adaptación al cambio constante de esfuerzo.

Pirámide invertida en punta

Inicia con la carga más alta y reduce progresivamente la intensidad.

2 repeticiones al 95 %
3 repeticiones al 90 %
4 repeticiones al 85 %
5 repeticiones al 80 %



Es especialmente útil para aprovechar el máximo rendimiento neuromuscular al principio de la sesión, manteniendo después un volumen que consolide la adaptación estructural.

Pirámide normal chata

Se enfoca en mantener una carga elevada con repeticiones similares:

3 series de 5 repeticiones al 80 %
3 series de 3 repeticiones al 90 %
3 series de 2 repeticiones al 95 %



Nota. Las intensidades y estructuras presentadas en las Figuras se basan en los modelos clásicos de Zatsiorsky y Kraemer (2006), Kraemer et al. (2002) y Bompa y Buzzichelli (2019), adaptadas a un enfoque contemporáneo de planificación del entrenamiento de la fuerza.

Véase la Tabla 5 (capítulo 4) para consultar los rangos de intensidad y repeticiones asociados a cada tipo de adaptación.

Cada una de estas formas organizativas puede utilizarse como una herramienta dentro de la planificación.

Por ejemplo:

- La carga estable funciona muy bien en mesociclos cortos o de control técnico.
- La pirámide normal es idónea en fases de evaluación o pruebas de rendimiento.
- El oleaje se adapta a deportes con calendarios competitivos intensos.
- La pirámide mixta y la escalera son excelentes para periodos de desarrollo funcional o precompetitivo.

Métodos de trabajo para el incremento de la fuerza máxima a través de la hipertrofia

Llegados a este punto, es importante comprender que la fuerza máxima no solo se desarrolla por vía neuromuscular, sino también mediante adaptaciones estructurales.

Cuando un músculo crece, lo hace como respuesta a la tensión que recibe: cada contracción deja un rastro que el cuerpo interpreta como un mensaje de adaptación, lo que conocemos como hipertrofia.

La hipertrofia muscular representa ese proceso de crecimiento en el que las fibras aumentan su tamaño y su capacidad para generar fuerza.

No siempre se trata de estética o volumen, sino también de salud: de mejorar la funcionalidad, la estabilidad y la eficiencia del movimiento, permitiendo que el cuerpo se mueva con mayor control, energía y equilibrio.

Sin embargo, no toda hipertrofia es igual. Existen diferentes tipos y cada uno cumple una función específica dentro de la planificación de la fuerza.

Por lo que a continuación exploraremos cómo la hipertrofia contribuye al desarrollo de la fuerza máxima, los tipos más relevantes y sus aplicaciones prácticas en distintos contextos deportivos y de salud.

2. Tipos de hipertrofia y su aplicación práctica

El comprender los tipos de hipertrofia nos permitirá ajustar el entrenamiento para cada deportista o situación. No todos los músculos crecen por las mismas razones ni bajo los mismos estímulos. Cada tipo de hipertrofia responde a una lógica biológica distinta y produce adaptaciones específicas que, bien utilizadas, pueden transformar la fuerza en una herramienta de salud y rendimiento.

Diversos autores como Schoenfeld (2010) y Zatsiorsky y Kraemer (2006) coinciden en que el crecimiento muscular puede explicarse desde dos grandes perspectivas:

La estructural, donde aumentan los componentes contráctiles del músculo (miofibrillas), y la metabólica, que amplía los componentes no contráctiles (sarcoplasma). Sin embargo, la ciencia del entrenamiento ha avanzado lo suficiente como para reconocer que existen variaciones y matices dentro de estos dos grandes grupos, cada uno con implicaciones prácticas diferentes.

2.1 Hipertrofia general

La hipertrofia general se caracteriza por un crecimiento parejo de las estructuras intracelulares y de las fibras musculares, sin distinguir entre fibras rápidas (FT) y lentas (ST). Es ideal en etapas iniciales de entrenamiento, procesos de rehabilitación o cuando se busca mejorar la salud muscular global. Su propósito es crear un tejido muscular más fuerte, resistente y metabólicamente activo.

Ejemplo aplicado: Para una persona que se inicia en el entrenamiento de fuerza (usuario recreacional).

María, es una mujer de 35 años, que decide comenzar un programa de entrenamiento con pesas para mejorar su salud general, ganar fuerza funcional y prevenir lesiones. Nunca antes ha entrenado

fuerza de forma sistemática, por lo que su sistema neuromuscular necesita una adaptación progresiva y equilibrada.

Intervención específica: Se va a diseñar para su planeación una rutina de cuerpo completo con ejercicios multiarticulares como sentadillas, peso muerto rumano, remo con barra y press de pecho con mancuernas. Para ello se utilizarán cargas moderadas (60-70 % del 1RM), 3 series de 10 a 12 repeticiones y descansos de 60 segundos. No se le dará énfasis a un tipo específico de fibra, sino al desarrollo integral del tejido muscular.

Resultado esperado: Mejor tono muscular, estabilidad articular y fortalecimiento del sistema de sostén. Esta etapa crea la base sobre la cual podrá construir futuras adaptaciones más específicas.

2.2 Hipertrofia selectiva

Es indiscutible que, a medida que un atleta avanza, necesitará de entrenamientos más refinados. Es aquí donde entra la hipertrofia selectiva: La cual vamos a identificar como aquella en la que el crecimiento está dirigido hacia un tipo específico de fibra muscular. Las fibras rápidas tipo II se asocian con potencia y velocidad; las fibras lentas tipo I, con resistencia y estabilidad. Elegir cuál desarrollar depende del propósito del entrenamiento.

Ejemplo aplicado 1: Fibras rápidas (tipo II): velocista de 100 m.

Carlos es un velocista de 100 metros planos. Sus tiempos son competitivos, pero desea mejorar su salida del bloque y la capacidad de acelerar con mayor potencia en los primeros metros. Para lograrlo, se va planifica un enfoque de hipertrofia selectiva de fibras rápidas tipo II. cargas del 85-90 % del 1RM, series de 3 a 5 repeticiones, descansos largos (2-3 min) y ejercicios explosivos como cargadas, saltos y sentadillas pesadas.

Resultado esperado: Obtener un mayor volumen y densidad de las fibras tipo II, con mejoras visibles en la potencia de salida y la fase de aceleración. Buscamos optimizar el rendimiento sin comprometer

la eficiencia técnica ni provocar fatiga innecesaria en fibras que no intervienen en el gesto competitivo.

Ejemplo aplicado 2: Fibras lentas (tipo I): maratonista. Por el contrario, un maratonista podrá beneficiarse al fortalecer sus fibras lentas (tipo I), optimizando su resistencia.

Lucía es una maratonista que tiene una excelente capacidad aeróbica, pero ha presentado problemas de fatiga muscular localizada en las últimas competencias, especialmente en los cuádriceps y glúteos. El objetivo de la programación será aplicar un protocolo de hipertrofia selectiva de fibras lentas tipo I, con la finalidad de mejorar la resistencia muscular localizada trabajos con cargas ligeras (50-60 % 1RM), repeticiones altas (15-20) y pausas cortas (30-45 s), priorizando la fase excéntrica y el tiempo bajo tensión.

Resultado esperado: Se busca incrementar en el atleta la resistencia muscular localizada, mejorando la capacidad de las fibras tipo I para sostener contracciones prolongadas y así reducir la fatiga durante los últimos kilómetros de carrera. Esto va a optimizar el rendimiento sin interferir con el perfil aeróbico de la atleta.

Las adaptaciones de la fuerza deben seguir el principio de especificidad funcional: el músculo se adapta al tipo de esfuerzo que realiza” (Zatsiorsky y Kraemer, 2006).

2.3 Hipertrofia confirmativa

¿Y si entrenamos para reforzar aquello en lo que ya somos naturalmente fuertes?

Eso es exactamente lo que se busca con la hipertrofia confirmativa. Su objetivo va a ser potenciar el tipo de fibra dominante del individuo; es una forma de afinar el perfil muscular, maximizando las cualidades naturales del deportista. En estos casos, el entrenamiento va a actuar como un amplificador de las cualidades innatas del deportista.

Ejemplo aplicado: jugador de voleibol con predominio de fibras rápidas.

David es un jugador de voleibol que se destaca por su gran capacidad de salto, velocidad en desplazamientos cortos y fuerza de remate. Las evaluaciones musculares han revelado que tiene un claro predominio de fibras rápidas. En lugar de buscar equilibrio, con él vamos a potenciar sus cualidades por lo que se aplicará un enfoque de hipertrofia confirmativa.

Intervención específica: Se va a estructurar un plan con foco en fuerza-potencia: a través de ejercicios olímpicos (arranque, cargada), sentadillas y entrenamiento pliométrico de alta intensidad (saltos profundos, drop jumps). En la programación se trabajará con cargas altas (85-95 % 1RM), repeticiones bajas (2-4) y descansos completos.

Resultado esperado: Refuerzo de las características naturales del atleta, elevando su capacidad explosiva en el salto vertical y la potencia en los remates. Con el objetivo de que sea un jugador dominante en la red, realizando bloqueos más efectivos y con un desempeño superior en jugadas rápidas e intensas.

2.4 Hipertrofia compensatoria

En contraposición, la hipertrofia compensatoria busca equilibrar las características del tipo de fibra menos predominante. Es clave para deportistas con desequilibrios marcados o usuarios que buscan un cuerpo más armónico y eficiente.

Ejemplo aplicado: futbolista con predominancia explosiva

Imaginaremos a un futbolista que se desempeña como extremo derecho, cuenta con excelentes cualidades de aceleración y cambio de ritmo en los primeros metros. Sin embargo, conforme avanza el segundo tiempo del partido, su rendimiento decae visiblemente: comienza a perder precisión, disminuye en la tarea de las coberturas defensivas y tarda más en recuperarse tras cada sprint. Al evaluarlo, encontramos que posee un alto porcentaje de fibras rápidas tipo II, pero un bajo desarrollo de fibras lentas tipo I, lo que limita su resistencia muscular.

Intervención específica: En su planificación aplicaremos un programa de hipertrofia compensatoria orientado al desarrollo de fibras lentas, sin sacrificar su capacidad explosiva. Para ello, incluiremos en su entrenamiento sesiones específicas con cargas ligeras a moderadas (50-65 % del 1RM), repeticiones altas (15-20) y tiempos bajo tensión prolongados (4-6 segundos por repetición). Se van a priorizar ejercicios multiarticulares que tengan patrones cíclicos.

Resultado esperado: El aumento de su resistencia muscular localizada, la mejora de su capacidad de recuperación entre esfuerzos explosivos y el mantenimiento de un rendimiento más constante durante los 90 minutos de juego. Este tipo de trabajo no va a anular su explosividad, sino que equilibra su perfil fisiológico para adaptarse mejor a las demandas del deporte.

2.5 Hipertrofia miofibrilar

Cuando hablamos de fuerza máxima, la hipertrofia miofibrilar es la protagonista. Aquí el crecimiento se centra en las miofibrillas, que son las estructuras contráctiles responsables de la producción de tensión muscular. Aumentar la densidad de estas fibras implica que el músculo podrá generar más fuerza sin necesariamente aumentar mucho su tamaño.

Este tipo de hipertrofia suele lograrse con cargas elevadas (80-90% del 1RM), pocas repeticiones (4-6) y descansos completos. Es común en deportes de fuerza como halterofilia, lucha o deportes de contacto. Además, mejora directamente la capacidad del músculo para movilizar resistencias altas con eficacia.

Ejemplo aplicado: peleador de UFC que necesita incrementar su fuerza máxima sin ganar peso corporal.

Xavier es un peleador de artes marciales mixtas (UFC) en la categoría de peso ligero (70 kg). Su técnica de lucha es bastante sólida, y destaca por su velocidad y precisión, pero en los intercambios de clinch y en situaciones de grappling prolongado, muestra dificultades para controlar a rivales físicamente más fuertes. Por supuesto no puede permitirse subir de peso, ya que esto lo sacaría de su categoría competitiva. Por lo tanto, el objetivo es desarrollar

hipertrofia miofibrilar: aumentar la densidad de fibras contráctiles sin incrementar significativamente el volumen muscular.

Intervención específica: Se va a planificar un ciclo de entrenamiento dentro de su preparación específica enfocado en fuerza máxima, con énfasis en la tensión mecánica. Las sesiones van a incluir ejercicios como sentadilla trasera, peso muerto con agarre mixto, remos pesados y press de banca con barra, todos ejecutados en rangos de 3 a 5 repeticiones con cargas altas (85-90 % del 1RM), 3 a 4 series por ejercicio y descansos de 2 a 3 minutos. Además, vamos a incorporar movimientos funcionales específicos como arrastres de trineo pesado y levantamientos de sacos, que simulan demandas del combate sin comprometer la técnica.

Resultado esperado: Que Xavier gane fuerza máxima efectiva, mejore su capacidad de generar fuerza en rangos cortos de movimiento (clave en el clinch y en el derribo) y logre imponerse con mayor facilidad en los momentos de contacto físico sostenido. Todo esto sin un aumento considerable de su masa corporal, lo que le permite conservar su velocidad, agilidad y mantenerse dentro de su categoría competitiva.

2.6 Hipertrofia sarcoplasmática

Este tipo se caracteriza por el incremento del volumen del sarcoplasma —el fluido intracelular que rodea las miofibrillas—, así como de glucógeno y enzimas energéticas.

Aporta resistencia muscular y apariencia voluminosa, aunque no incrementa tanto la fuerza absoluta.

Aunque no incrementa de forma directa la fuerza máxima, sí mejora la resistencia muscular y la capacidad del músculo para almacenar energía. Este tipo de hipertrofia es común en el culturismo (pero no ajeno a las competencias deportivas), donde el volumen muscular y la definición estética son prioritarios. Se estimula con cargas moderadas (60-75% del 1RM), altas repeticiones (10-15) y pausas cortas (30-90 segundos), generando una fatiga acumulativa intencionada.

Ejemplo aplicado: jugador que busca mejorar su presencia física y tolerancia al esfuerzo.

Un mediocampista mixto, que es técnicamente muy bueno, se ve superado físicamente en los duelos y presenta poca tolerancia al esfuerzo continuo durante secuencias intensas de presión alta. Vamos a ejemplificar que se ha decidido implementar un plan de hipertrofia sarcoplasmática para aumentar la resistencia muscular localizada y mejorar su volumen físico general, aportando mayor capacidad de choque y presencia corporal.

Intervención específica: Se diseñarán rutinas con cargas moderadas (60-70% del 1RM), series de 10-15 repeticiones, con descansos de 45-60 segundos. Se va a incluir un volumen total elevado con ejercicios como press de piernas, desplantes con mancuerna y extensiones de cuádriceps. También se incorporan técnicas como repeticiones forzadas y series descendentes.

Resultado esperado: Aumento de la cantidad de sarcoplasma muscular, mejorando así la capacidad del músculo para almacenar energía y tolerar el esfuerzo prolongado. A la vez que el jugador gana presencia física, mejora su capacidad para sostener esfuerzos repetidos y se fatiga menos en acciones de ida y vuelta.

Tabla 17. *Síntesis práctica*

Tipo de hipertrofia	Objetivo principal	Intensidad (% 1RM)	Repeticiones	Descanso	Aplicación principal
General	Adaptación global y salud	60–70%	10–12	60–90 s	Fase inicial / salud
Selectiva	Fibra específica (I o II)	50–90%	4–20	30 s – 3 min	Deportivo
Confirmativa	Reforzar fibra dominante	85–95%	2–4	3–5 min	Alto rendimiento
Compensatoria	Equilibrar fibras	50–65%	15–20	30–60 s	Prevención / balance
Miofibrilar	Densidad contráctil	80–90%	4–6	2–3 min	Fuerza máxima
Sarcoplasmática	Volumen y resistencia	60–75%	10–15	45–90 s	Estética / resistencia

Nota. Tabla elaborada a partir de los principios de planificación y carga descritos por Zatsiorsky y Kraemer (2006), Schoenfeld (2010, 2021) y Bompa y Buzzichelli (2019), con ajustes prácticos para el contexto del entrenamiento de fuerza orientado a la salud y el rendimiento funcional.

3. Parámetros de entrenamiento para aumentar la fuerza con hipertrofia

Como hemos venido analizando a lo largo de los capítulos anteriores, una programación efectiva para el desarrollo de la fuerza a través de la hipertrofia requiere ajustar con precisión las variables de la carga: *intensidad, volumen, frecuencia, pausas y velocidad de ejecución*. En esta etapa ya no buscamos solo mover peso, sino producir un estímulo lo suficientemente denso como para que el músculo se vea obligado a crecer y, con ello, a sostener mayores niveles de fuerza.

Los estudios contemporáneos sobre hipertrofia y fuerza coinciden en que las cargas moderadas ($\approx 60\text{--}80\%$ del 1RM) permiten combinar tres elementos que raramente se logran juntos:

- Tensión mecánica suficiente.
- Volumen de trabajo adecuado.
- Fatiga metabólica controlada.

Esa combinación es la que explica por qué estos rangos no solo hacen crecer el músculo, sino que lo vuelven útil para la fuerza (Kraemer y Ratamess, 2004; Schoenfeld et al., 2021). Aquí ya no estamos discutiendo si la hipertrofia ayuda o no a la fuerza —eso lo aclaramos antes—, sino cómo organizar la sesión para que sí la ayude.

3.1 Puntos clave para diseñar tu entrenamiento de hipertrofia

- Empieza por los grupos musculares grandes y termina con los accesorios.
- Controla el volumen semanal total, no solo la serie aislada.
- Usa descansos acordes al estímulo buscado (1–2 min para hipertrofia funcional).
- Prioriza la fase excéntrica y el tiempo bajo tensión.
- Empieza por los grupos musculares grandes. Organiza tus sesiones desde los músculos principales hasta los accesorios.

Tabla 18. Recomendaciones para hipertrofia con énfasis en fuerza

Intensidad (% 1RM)	Repeticiones	Serie por grupo muscular	Descanso entre series	Velocidad de ejecución
60 – 80 %	8 – 12	3 – 12	1 – 2 min (incompleto)	Lenta, con control excéntrico

Nota. Adaptado de Kraemer y Ratamess (2004) y Schoenfeld et al. (2021).

Explicación de los parámetros:

- Carga submáxima. Trabajar entre 60 y 80 % del 1RM permite generar tensión sin perder la técnica.
- Volumen moderado-alto. Entre 3 y 12 series totales por grupo muscular garantiza un estímulo suficiente para crecer.
- Pausas incompletas. Descansos de 60 a 120 segundos favorecen la acumulación de fatiga útil para la hipertrofia.
- Rango 8–12 repeticiones. Es el punto de equilibrio entre tensión mecánica y volumen de trabajo.
- Control excéntrico. La fase negativa es clave para inducir adaptaciones estructurales.

3.2 Métodos de carga para el desarrollo de la fuerza con hipertrofia

En este apartado revisaremos los métodos de trabajo más utilizados para combinar el desarrollo de la fuerza con el crecimiento muscular. El objetivo es claro: lograr un músculo que no solo aumente de tamaño, sino que pueda producir más fuerza y tolerar más trabajo, ya sea en un contexto deportivo o de acondicionamiento físico.

En la práctica suele haber confusión entre el entrenamiento orientado a la fuerza máxima y el entrenamiento orientado a la hipertrofia. A simple vista parecen iguales —mismas barras, mismos ejercicios, mismos grupos musculares—, pero persiguen adaptaciones diferentes. Mientras la fuerza máxima se centra en mejorar la eficiencia neuromuscular y el reclutamiento de unidades motoras sin llegar necesariamente al agotamiento, la hipertrofia requiere, además de tensión mecánica, un entorno metabólico que “justifique” el crecimiento: acumulación de metabolitos,

microlesiones controladas y una respuesta anabólica posterior (Schoenfeld, 2010, 2021).

En esa misma línea, González-Badillo (2023) recuerda que incluso con cargas bajas es posible inducir hipertrofia, siempre que se trabaje cerca del fallo técnico, lo que confirma que no solo importa la carga absoluta, sino la combinación entre intensidad, volumen y proximidad al fallo.

A partir de esto, los métodos que siguen se organizan de menor a mayor complejidad práctica.

3.2.1 Método de cargas submáximas – método por repeticiones

Este es el método más difundido y el más fácil de aplicar en gimnasios, escuelas deportivas y clubes. Su ventaja es que es seguro, escalable y útil para principiantes, intermedios y deportistas en pretemporada.

Variantes según repeticiones:

- 4–6 repeticiones al 80–85 % del 1RM → énfasis en fuerza con alta activación de fibras rápidas (tipo II).
- 6–12 repeticiones al 70–80 % del 1RM → equilibrio entre fuerza e hipertrofia, buena tolerancia a la fatiga.
- 8–15 repeticiones al 60–75 % del 1RM → mayor volumen y estrés metabólico, adecuado para fases de construcción.

Cada uno de estos rangos activa un perfil de adaptación distinto, pero todos comparten la misma lógica: suficientes repeticiones como para generar tiempo bajo tensión, pero con una carga que todavía permite sostener la técnica (Kraemer y Ratamess, 2004).

3.2.2 Método mixto de cargas medias y elevadas

Cuando el objetivo es desarrollar un músculo fuerte y, al mismo tiempo, preparado para rendir en distintos escenarios, el método mixto es una excelente alternativa. Consiste en combinar, dentro de la misma sesión, una serie o bloque con carga alta y repeticiones bajas, seguida de otro bloque con carga media y repeticiones moderadas.

Ejemplo de secuencia:

- 3 repeticiones al 90 % del 1RM
- 6 repeticiones al 75 % del 1RM
- 8 repeticiones al 70 % del 1RM

Esta forma de organización es útil en deportes de combate, rugby o fútbol americano, donde el deportista debe ser capaz de producir fuerza alta en un solo gesto y, al mismo tiempo, sostener esfuerzos repetidos. Primero se estimula la tensión mecánica y después se acumula fatiga útil.

Aplicación deportiva

Como se explicó en la sección de hipertrofia, no todas las formas de crecimiento muscular producen las mismas mejoras. Para deportes explosivos (boxeo, fútbol, salto), es preferible un trabajo que favorezca la hipertrofia miofibrilar, porque incrementa la densidad contráctil y, con ello, la capacidad de producir fuerza en poco tiempo. En cambio, en disciplinas de resistencia, la hipertrofia más vinculada al aumento del sarcoplasma ayuda a mejorar el almacenamiento de glucógeno y la tolerancia al esfuerzo prolongado (Schoenfeld, 2021; Suchomel et al., 2020).

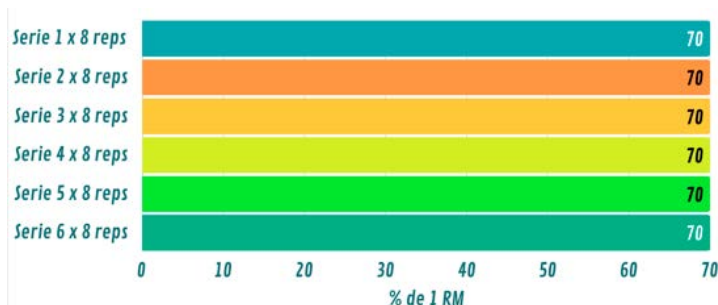
Lo importante aquí es que la hipertrofia sea funcional: que el músculo que se está construyendo responda a las demandas del deporte, del puesto y de la temporada, y no sea solo un crecimiento estético.

3.3 ¿Cómo organizar estos métodos en la planificación?

Además del método, importa el orden. La forma en que se distribuyen las cargas dentro de una sesión puede potenciar o limitar el estímulo. A continuación, se describen las formas organizativas más utilizadas.

Carga estable

Es una forma simple y eficaz para controlar con precisión el volumen y generar fatiga acumulativa, especialmente si se cuida la fase excéntrica (Grgic et al., 2021).

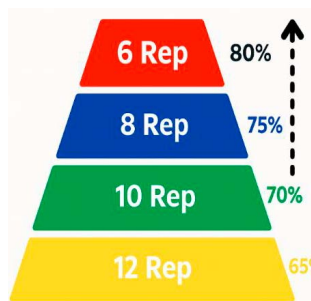


Pirámide normal trunca

La carga sube y las repeticiones bajan.

Ejemplo práctico:

12 repeticiones al 65 % del 1RM
10 repeticiones al 70 % del 1RM
8 repeticiones al 75 % del 1RM
6 repeticiones al 80 % del 1RM



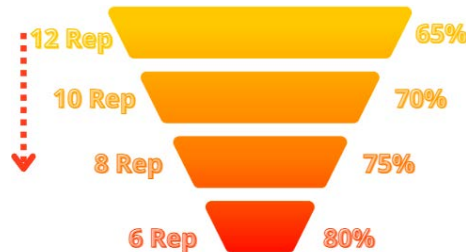
Esta forma incrementa progresivamente el estrés mecánico y facilita el reclutamiento de fibras rápidas tipo II (Schoenfeld et al., 2021).

Pirámide invertida trunca

Esta estrategia de organización se basa en iniciar con las cargas más altas y pocas repeticiones, para luego reducir progresivamente la carga mientras se aumentan las repeticiones. El objetivo: aprovechar la máxima activación neuromuscular desde el inicio y mantener la calidad del estímulo a lo largo de la sesión.

Ejemplo práctico:

6 repeticiones al 80 % del 1RM
 8 repeticiones al 75 % del 1RM
 10 repeticiones al 70% del 1RM
 12 repeticiones al 65 % del 1RM

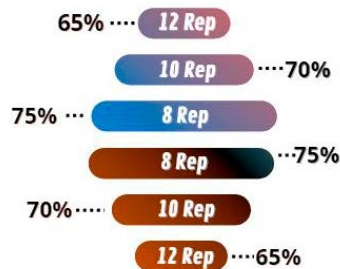


Pirámide normal mixta trunca

Esta estructura combina dos enfoques clásicos dentro de una misma sesión: primero se incrementa progresivamente la carga mientras disminuyen las repeticiones (pirámide ascendente), y luego se invierte el proceso, reduciendo la carga y aumentando las repeticiones (pirámide descendente). El resultado es una estrategia mixta que genera una carga metabólica y mecánica altamente efectiva.

Ejemplo práctico:

12 repeticiones al 65% del 1RM.
 10 repeticiones al 70% del 1RM.
 8 repeticiones al 75% del 1RM.
 8 repeticiones al 75% del 1RM.
 10 repeticiones al 70% del 1RM.
 12 repeticiones al 65% del 1RM.



Esta estructura incrementa el tiempo total bajo tensión sin sacrificar la técnica y estimula tanto hipertrofia miofibrilar como sarcoplasmática (Suchomel et al., 2020).

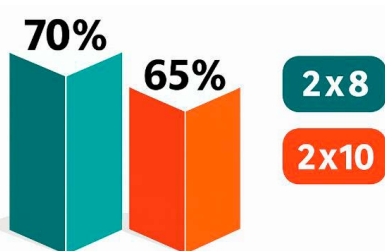
Escalera

Se modifican de forma intencionada la intensidad y las repeticiones.

Ejemplo práctico:

2 series de 8 repeticiones al 70 %
del 1RM

2 series de 10 repeticiones al 65
% del 1RM



Es una forma flexible que permite ajustar la carga según la fatiga del día sin perder el objetivo de volumen.

Oleaje

Esta estrategia alterna repeticiones y cargas de forma ondulante, lo que ayuda a mantener alta la calidad del estímulo sin fatiga excesiva.

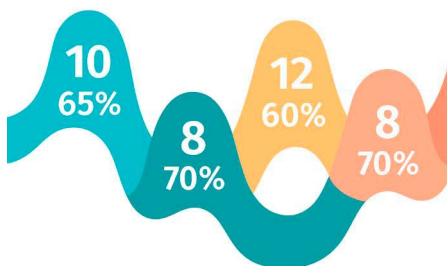
Ejemplo práctico:

10 repeticiones al 65 % del 1RM

8 repeticiones al 70 % del 1RM

12 repeticiones al 60 % del 1RM

8 repeticiones al 70 % del 1RM



Este formato ayuda a evitar la monotonía y a generar adaptaciones hipotróficas variadas.

Nota: Las secuencias de organización de carga (carga estable, pirámide, escalera y oleaje) corresponden a esquemas elaborados por el autor para fines didácticos, con base en los principios descritos por Kraemer y Ratamess (2004), Schoenfeld (2010, 2021) y Suchomel et al. (2020).

Trabajo práctico integrador

Planificación de un microciclo de fuerza con orientación a la hipertrofia funcional

Propósito general

Promover que el lector integre y aplique de manera reflexiva los conocimientos adquiridos en los capítulos 3 al 8, mediante la elaboración de un microciclo de entrenamiento de fuerza con orientación a la hipertrofia funcional, demostrando comprensión, análisis y capacidad de diseño fundamentado en principios científicos y pedagógicos.

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este trabajo, el lector será capaz de:

- Recordar y comprender los principios fisiológicos y pedagógicos del entrenamiento de la fuerza (Cap. 3, 4 y 7).
- Aplicar los componentes de la carga (intensidad, volumen, frecuencia, pausas, velocidad) en la construcción de sesiones de entrenamiento (Cap. 4).
- Analizar los métodos de carga y las formas organizativas según el propósito del entrenamiento (Cap. 8).
- Evaluar la coherencia y progresión del microciclo diseñado en relación con los objetivos de fuerza e hipertrofia (Cap. 7 y 8).
- Crear un microciclo original que integre los principios del entrenamiento consciente del movimiento, vinculando la técnica, la carga y la autopercepción corporal (Cap. 4, cierre; propuesta de Alfabetización Física Consciente).

Instrucciones:

1. Define el objetivo del microciclo.
 - Ejemplos:
 - a) Hipertrofia funcional (fuerza + volumen)
 - b) Fuerza con orientación deportiva
 - c) Reforzamiento de tren inferior o superior
 - (Revisar: Cap. 3 — Medios de entrenamiento de la fuerza; Cap. 8 — Métodos de carga para el desarrollo de la fuerza con hipertrofia).
2. Selecciona el método de carga principal.
 - Cargas submáximas (repeticiones)
 - Método mixto (carga alta + volumen)
 - Organización piramidal, escalera u oleaje
 - (Revisar: Cap. 8 — Métodos de carga y formas organizativas).
3. Establece los parámetros de la sesión.
 - Intensidad (% del 1RM)
 - Series x repeticiones
 - Descanso entre series
 - Velocidad de ejecución
 - (Revisar: Cap. 4 — Componentes de la carga).
4. Distribuye las sesiones en la semana.
 - Diseña de 3 a 4 días por microciclo.
 - (Revisar: Cap. 7 — Evolución y sistematización del entrenamiento de la fuerza).
5. Cierra con una reflexión (5 líneas).
 - ¿Qué aprendí del comportamiento de la carga?
 - ¿Qué parte requirió mayor control consciente del movimiento?
 - ¿Cómo este modelo fomenta la autoconciencia corporal y el aprendizaje intencionado del movimiento?

Tabla (A). Ejemplo de microciclo de fuerza con orientación a la hipertrofia funcional

Día / Sesión	Ejercicio principal	Método de carga	% del 1RM	Series x repeticiones	Descanso	Forma organizativa	Observaciones
Lunes (Tren inferior)	Sentadilla trasera	Submáximas (fuerza-hipertrofia)	75 %	5 × 8	90 s	Carga estable	Enfocar la fase excéntrica (2–3 s). Cap. 4 y 8.
Miércoles (Empuje)	Press de banca	Mixto (pesado + volumen)	85 % → 70 %	3 × 5 + 3 × 10	120 s / 90 s	Pirámide normal trunca	Primera parte neuromuscular, segunda metabólica. Cap. 8.
Viernes (Tirón + Core)	Peso muerto rumano + remo con barra	Submáximas	70 % → 75%	4 × 8 5 × 6	90 s	Escalera	Mantener técnica y control postural. Cap. 4.

Nota. Este ejemplo combina las formas organizativas descritas en el capítulo 8 con los parámetros de carga del capítulo 4, siguiendo la lógica de progresión del capítulo 7.

Formato en blanco para uso docente / alumno

Día / Sesión	Ejercicio principal	Método de carga	% del 1RM	Series x repeticiones	Descanso	Forma organizativa (piramidal, estable, oleaje)	Observaciones / Referencia a capítulo
--------------	---------------------	-----------------	-----------	-----------------------	----------	---	---------------------------------------

Capítulo 9

Métodos avanzados para evitar el estancamiento en el desarrollo de la hipertrofia

A lo largo de un proceso de entrenamiento bien planificado, llega un momento en que el cuerpo se adapta completamente al estímulo aplicado. Las cargas ya no representan un reto suficiente, el progreso se desacelera y la motivación puede disminuir.

Este fenómeno, conocido como meseta de adaptación, no indica un error, sino una consecuencia natural del principio de adaptación biológica: el organismo aprende a economizar energía y a responder con menor intensidad a estímulos repetidos. Cuando esto sucede, el siguiente paso no es “entrenar más”, sino entrenar distinto.

Aquí entran los métodos avanzados, herramientas diseñadas para romper la rutina adaptativa y provocar nuevas respuestas fisiológicas, basadas en principios ya abordados en este libro: la sobrecarga progresiva, la variabilidad del estímulo, la fatiga controlada y la recuperación funcional.

Estos métodos no sustituyen la base, la complementan.

A continuación, exploraremos las estrategias más utilizadas para continuar desarrollando masa muscular y fuerza una vez alcanzado el punto de estancamiento.

1. Impulso controlado (cheating)

Este método consiste en utilizar un ligero movimiento auxiliar del cuerpo (por ejemplo, un balanceo o impulso de cadera) para completar una o dos repeticiones más una vez alcanzado el fallo técnico.

Su fundamento se encuentra en el principio de tensión mecánica prolongada: al extender el tiempo bajo tensión, se reclutan más fibras musculares, especialmente las de contracción rápida (tipo II), responsables del crecimiento y la producción de fuerza.

El impulso debe ser mínimo y consciente; de lo contrario, se convierte en un vicio técnico que resta eficacia al entrenamiento.

Ejemplo: En un curl de bíceps, al llegar al fallo con técnica estricta, añade 2-3 repeticiones más con una ligera ayuda del tronco o cadera para completar el gesto.

2. Repeticiones forzadas o asistidas

Basado en el principio de fatiga controlada, este método implica realizar algunas repeticiones adicionales con ayuda de un compañero, una vez alcanzado el fallo muscular.

El objetivo es sobrepasar la barrera de la capacidad voluntaria, prolongando la activación neuromuscular y la demanda metabólica.

Este tipo de trabajo eleva la concentración de lactato y hormonas anabólicas locales, estimulando procesos de reparación y síntesis proteica posteriores.

Debe aplicarse con prudencia, ya que genera un estrés considerable tanto a nivel muscular como del sistema nervioso.

Ejemplo: En el press de banca, haces 8 repeticiones al 80% y luego, con ayuda, completas 2 o 3 más.

3. Método rest-pause (pausa-breve)

Este método aprovecha la recuperación parcial del sistema de fosfágenos (ATP-PC) para realizar más repeticiones sin comprometer la técnica.

Consiste en llegar al fallo, descansar entre 10 y 15 segundos y continuar con un pequeño bloque de repeticiones adicionales.

Esta pausa breve permite restaurar parcialmente el ATP y la fosfocreatina, aumentando la capacidad de trabajo sin reducir significativamente la intensidad.

Fisiológicamente, es una forma eficiente de acumular volumen de trabajo de alta calidad, estimulando tanto la hipertrofia miofibrilar como la neuromuscular.

Ejemplo: Realiza 10 repeticiones al 75 % en remo bajo, pausa 10 segundos y añade 3 más.

4. Series descendentes (drop sets)

Las series descendentes aprovechan el principio de agotamiento progresivo.

Tras una serie al fallo, se reduce la carga un 20–25 % y se continúa sin descanso, repitiendo el proceso dos o tres veces.

Este tipo de trabajo mantiene al músculo bajo tensión durante un periodo prolongado, elevando la fatiga metabólica, el estrés oxidativo y la liberación local de factores de crecimiento.

El resultado: una respuesta hipertrófica potenciada, ideal para romper estancamientos sin aumentar la carga absoluta.

Ejemplo: Press militar: 5 repeticiones al 90 %, luego 4 al 70 % y 3 al 50 %.

5. Repeticiones parciales

Cuando el músculo ya no puede completar el recorrido completo, el uso de rangos parciales de movimiento permite seguir generando tensión mecánica en las porciones del recorrido más favorables.

Esto mantiene la activación muscular y prolonga la fase de tensión útil.

Fisiológicamente, las repeticiones parciales estimulan adaptaciones locales específicas y fortalecen ángulos articulares que suelen quedar rezagados en el entrenamiento convencional.

Ejemplo: En curl femoral, realiza 8 repeticiones completas, y luego 4 parciales en el tercio final.

6. Disminución de las pausas

Reducir los intervalos de descanso entre series incrementa la densidad del entrenamiento.

Esta manipulación no busca aumentar la carga, sino provocar un estrés metabólico elevado mediante la acumulación de metabolitos como el lactato y el ión hidrógeno, que a su vez activan respuestas hormonales anabólicas.

Además, incrementa la demanda cardiovascular y mejora la tolerancia al esfuerzo prolongado.

Debe utilizarse en fases específicas, ya que exige una recuperación adecuada.

Ejemplo: En lugar de descansar 90 segundos, baja a 20 segundos entre series de bíceps.

7. Estiramiento excéntrico bajo carga

La fase excéntrica —cuando el músculo se alarga bajo tensión— es la que genera mayor microrrotura fibrilar controlada, base estructural de la hipertrofia.

Prolongar esta fase entre 4 y 6 segundos aumenta la tensión mecánica, mejora la coordinación intermuscular y estimula la síntesis de proteínas contráctiles.

Este tipo de trabajo requiere dominio técnico y control postural, ya que el riesgo de fatiga o lesión es mayor si se ejecuta sin precisión.

Ejemplo: Aperturas con mancuernas: cada repetición incluye una bajada lenta de 5 segundos.

8. Variación del rango de movimiento

Modificar la amplitud del movimiento dentro de una misma serie permite reclutar fibras diferentes y evitar la adaptación motora.

El músculo deja de “anticipar” el patrón de trabajo, lo que reintroduce el estímulo de novedad necesario para seguir progresando.

Además, mejora la movilidad articular y fortalece el control motor en distintas posiciones.

Ejemplo: Curl 21 7 repeticiones parciales del inicio, 7 del final y 7 completas.

9. Método 10x10 (método Oxford)

Este método aplica el principio de fatiga acumulada controlada mediante 10 series de 10 repeticiones con cargas moderadas (60–70 % del 1RM).

El alto volumen total de trabajo promueve tanto el estrés metabólico como la activación prolongada de las fibras tipo IIA, favoreciendo adaptaciones híbridas entre fuerza e hipertrofia.

Su eficacia depende del control técnico, la gestión del descanso (60–90 segundos) y la capacidad de mantener una ejecución precisa durante todas las series.

Ejemplo: Press militar – 10 series de 10 repeticiones al 70 % con descansos de 1 a 2 minutos.

9. Método 10x10 (método Oxford)

Este método aplica el principio de fatiga acumulada controlada mediante 10 series de 10 repeticiones con cargas moderadas (60–70 % del 1RM).

El alto volumen total de trabajo promueve tanto el estrés metabólico como la activación prolongada de las fibras tipo IIA, favoreciendo adaptaciones híbridas entre fuerza e hipertrofia.

Su eficacia depende del control técnico, la gestión del descanso (60–90 segundos) y la capacidad de mantener una ejecución precisa durante todas las series.

Ejemplo: Press militar – 10 series de 10 repeticiones al 70 % con descansos de 1 a 2 minutos.

11. Superseries agonista-antagonista

En este caso se trabajan músculos opuestos de manera alternada (por ejemplo, bíceps y tríceps).

Esto permite mantener una alta densidad de trabajo sin pérdida de rendimiento, ya que mientras un músculo se contrae, su antagonista se relaja y recupera.

Además, mejora la coordinación intermuscular y el equilibrio postural, reduciendo el riesgo de lesiones por descompensación.

Ejemplo: Curl de bíceps + press francés para tríceps.

12. Triseries de finalidad única

Agrupa tres ejercicios consecutivos para un mismo grupo muscular.

El principio fisiológico detrás es la exposición prolongada al estrés metabólico y la tensión continua, que favorece adaptaciones tanto estructurales como neuronales.

Estas triseries suelen emplearse en fases avanzadas, cuando se busca maximizar la estimulación local y la capacidad de tolerancia al esfuerzo.

Ejemplo: Sentadilla frontal + hack + extensión de cuádriceps.

En resumen

Romper el estancamiento no significa castigar al cuerpo, sino enseñarle a adaptarse de nuevo.

Los métodos avanzados son herramientas de refinamiento: aplican los mismos principios fisiológicos de la fuerza —tensión, volumen, densidad, variabilidad y recuperación—, pero desde nuevos ángulos.

Cada método descrito aquí puede verse como un lenguaje distinto que el cuerpo entiende y responde con crecimiento, siempre que haya propósito, control y conciencia.

Este capítulo sintetiza las estrategias contemporáneas descritas por Schoenfeld et al. (2017, 2020, 2021), Grgic et al. (2021), Kraemer y Ratamess (2004), Helms et al. (2020), Vogt y Hoppeler (2014), Gentil et al. (2017) y Görner (2019). Su propósito es ofrecer una guía práctica en la búsqueda de la optimización del rendimiento sin comprometer la salud ni la técnica, integrando la fisiología, la pedagogía y la autorregulación consciente del entrenamiento.

Conclusión

A lo largo de esta obra, hemos abordado de manera sistemática y profunda los principales fundamentos, métodos y estrategias del entrenamiento de la fuerza: qué es, cómo se manifiesta, cómo se evalúa y, sobre todo, cómo se programa para distintos sujetos y contextos. La intención nunca fue solo describir ejercicios o porcentajes, sino conectar la evidencia científica con la práctica diaria del estudiante en educación física, del entrenador, del docente, del preparador físico y del profesional de la salud.

Partimos de las bases fisiológicas —tensión mecánica, volumen, frecuencia, pausas, velocidad de ejecución— y las convertimos en criterios de decisión, no en recetas. Después incorporamos métodos de organización, fases de desarrollo de la fuerza y estrategias para evitar el estancamiento, de modo que el lector pudiera pasar de “sé qué es la fuerza” a “sé cómo enseñarla, dosificarla y justificarla”.

Este libro quiere dejar claro algo: entrenar fuerza no es solo aumentar el tamaño del músculo, es desarrollar capacidades útiles, prevenir lesiones, mejorar el rendimiento y elevar la calidad de vida. Por eso insistimos en una mirada pedagógica del entrenamiento: el cuerpo no solo se ejercita, también aprende. En ese sentido, la propuesta de Alfabetización Física Consciente (Cortés Ochoa, 2025) queda aquí como una invitación: formar sujetos que comprendan lo que hacen, que sepan por qué lo hacen y que puedan enseñarlo después. No es una moda, es una ruta de profesionalización del movimiento.

Este material cumple así tres funciones concretas:

Formativa: ofrece una base científica y estructurada para estudiantes y profesionales que requieren diseñar y evaluar programas de fuerza con seguridad.

Metodológica: aporta esquemas, tablas y formas organizativas que se pueden adaptar a diferentes deportes, edades y objetivos.

Aplicada: traduce la literatura actual en herramientas que sí se pueden usar en el gimnasio, en la cancha, en la rehabilitación o en el aula.

De aquí en adelante, el reto ya no es conocer más métodos, sino aplicar lo aprendido con criterio ético y con lectura del contexto: no todos los cuerpos responden igual, no todas las instituciones tienen los mismos recursos, no todos los deportistas persiguen los mismos objetivos.

Que este libro no sea un punto final, sino una puerta abierta hacia una práctica consciente, actualizada y comprometida con la excelencia. Porque el conocimiento nace cuando la ciencia, la pedagogía y la conciencia del movimiento se encuentran en el mismo lugar.

Referencias

- Andersen, L. L., Andersen, C. H., Zebis, M. K., & Aagaard, P. (2016). Effect of resistance training on muscle strength and rate of force development in healthy adults: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2843-2855.
- Anderson, K. G., & Behm, D. G. (2005). The impact of instability resistance training on balance and stability. *Sports Medicine*, 35(1), 43-53.
- Baechle, T. R., & Earle, R. W. (2008). *Essentials of Strength Training and Conditioning* (3rd ed.). Human Kinetics
- Barbalho, M., Coswig, V., Raiol, R., Steele, J., Fisher, J., Paoli, A., & Gentil, P. (2020). Evidence for an upper threshold for resistance training volume in trained women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 52(1), 184–191. <https://doi.org/10.1249/MSS.00000000000002117>
- Behm, D. G. (1995). Neuromuscular implications and applications of resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 9(4), 264-274.
- Behm, D. G., Blazevich, A. J., Kay, A. D., & McHugh, M. (2021). Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: A systematic review. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 46(10), 1069-1077.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2019). *Periodization: Theory and Methodology of Training* (6th ed.). Human Kinetics.
- Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2009). Periodización: Teoría y metodología del entrenamiento.
- Bosco, C. (1995). *La valoración de la fuerza con el test de Bosco*. Paidotribo.
- Brzycki, M. (1993). Strength testing: Predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 64(1), 88–90.
- Calatayud, J., Borreani, S., Colado, J. C., Martín, F., Tella, V., & Andersen, L. L. (2015). Bench press and push-up at comparable levels of muscle activity results in similar strength gains. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(1), 246-253.

- Campos, G. E. R., Luecke, T. J., Wendeln, H. K., Toma, K., Hagerman, F. C., Murray, T. F., Ragg, K. E., Ratamess, N. A., Kraemer, W. J., & Staron, R. S. (2002). Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: Specificity of repetition maximum training zones. *European Journal of Applied Physiology*, 88(1–2), 50–60.
- Cappa, D. (2010). *Preparación física y fuerza en los deportes colectivos*. Paidotribo.
- Cortés Ochoa, F. J. (2025). Alfabetización física consciente [Propuesta teórica inédita incluida en la presente obra]. En F. J. Cortés Ochoa, *Programación de la fuerza: Un enfoque científico aplicado al entrenamiento* (cap. 5). Manuscrito en prensa.
- Chaabene, H., Behm, D. G., Negra, Y., & Granacher, U. (2019). Acute Effects of Static Stretching on Muscle Strength and Power: An Attempt to Clarify Previous Caveats. *Frontiers in Physiology*, 10, 1468.
- Chulvi-Medrano, I., Ávila-Gandía, V., Marco-Ahulló, A., Carrasco, J. J., & Colado, J. C. (2013). Revisión de los procesos de hipertrofia muscular inducidos por el entrenamiento físico. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 6(1), 29-36.
- Cometti, G. (2005). *Entrenamiento de la fuerza: Bases fisiológicas y metodología para su desarrollo*. INDE.
- Comfort, P., Jones, P. A., & Udall, R. (2020). Optimizing maximal strength development through resistance training: A scientific perspective. *Sports Medicine*, 50(5), 767-778.
- Comfort, P., Jones, P. A., & Udall, R. (2020). The effect of load and repetition on postactivation performance enhancement and the implications for optimal warm-ups. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(3), 607-615.
- Comfort, P., Jones, P. A., & Udall, R. (2020). The effectiveness of different training methods on strength and power in sport. *Strength and Conditioning Journal*, 42(3), 54-62.
- Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2011). Developing maximal neuromuscular power. *Sports Medicine*, 41(1), 17-38.
- Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2011). Developing maximal neuromuscular power: Part 2 – Training considerations for

- improving maximal power production. *Sports Medicine*, 41(2), 125–146. <https://doi.org/10.2165/11538500-0000000000-00000>
- Damas, F., Phillips, S. M., Lixandrão, M. E., Vechin, F. C., Libardi, C. A., Roschel, H., ... & Tricoli, V. (2018). Early resistance training-induced increases in muscle cross-sectional area are concomitant with edema-induced muscle swelling. *European Journal of Applied Physiology*, 118(4), 749-759.
- De Salles, B. F., Simão, R., Miranda, F., Novaes, J., Lemos, A., & Willardson, J. M. (2009). *Rest interval between sets in strength training*. *Sports Medicine*, 39(9), 765–777. <https://doi.org/10.2165/11315230-0000000000-00000>
- Douglas, J., Pearson, S., Ross, A., & McGuigan, M. (2017). Chronic adaptations to eccentric training: A systematic review. *Sports Medicine*, 47(5), 917-941.
- Drouin, J. M., Valovich-McLeod, T. C., Shultz, S. J., Gansneder, B. M., & Perrin, D. H. (2004). Reliability and validity of the Biodex system 3 pro isokinetic dynamometer velocity, torque and position measurements. *European Journal of Applied Physiology*, 91(1), 22-29.
- Enoka, R. M. (2008). *Neuromechanics of human movement* (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Enoka, R. M. (2015). *Neuromechanics of Human Movement* (5th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Epley, B. (1985). *Poundage chart*. Lincoln, NE: Boyd Epley.
- Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Blimkie, C. J., Jeffreys, I., Micheli, L. J., Nitka, M., & Rowland, T. W. (2009). Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(Suppl 5), S60-S79.
- Filipovic, A., Kleinöder, H., Dörmann, U., & Mester, J. (2019). Electromyostimulation - a systematic review of the influence of training regimens and stimulation parameters on effectiveness in electromyostimulation training of selected strength parameters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(3), 751-765.
- Fountaine, C. J., & Schmidt, B. J. (2015). Metabolic cost of rope training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(7), 2040-2044.

- Fradkin, A. J., Zazryn, T. R., & Smoliga, J. M. (2021). Effects of warming-up on physical performance: a systematic review with meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(9), 2488-2497.
- Franchi, M. V., Reeves, N. D., & Narici, M. V. (2017). Skeletal muscle remodeling in response to eccentric vs. concentric loading: Morphological, molecular, and metabolic adaptations. *Frontiers in Physiology*, 8, 447.
- Gentil, P., Soares, S., & Bottaro, M. (2017). Resistance training with different repetition durations influences muscular strength and hypertrophy in trained men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(2), 497-503.
- Gómez Chávez, L. F. J., López-Haro, J., Cortés Almanzar, P., Pelayo-Zavalza, A. R., & Aguirre-Rodríguez, L. E. (2025). Encuesta nacional de tendencias fitness para México en 2025: actualidad y direcciones futuras en acondicionamiento físico y salud. *Retos*, 63, 949-964. <https://doi.org/10.47197/retos.v63.109837>
- Gonzalez, A. M., Hoffman, J. R., Stout, J. R., Fukuda, D. H., & Wells, A. J. (2020). Resistance training-induced changes in integrated myofibrillar protein synthesis are related to hypertrophy in young men. *Muscle & Nerve*, 62(2), 174-182.
- González-Badillo, J. J. (1995). *Bases de la programación del entrenamiento de fuerza*. INDE.
- González-Badillo, J. J. (2000). Concepto y medida de la fuerza explosiva en el deporte: Posibles aplicaciones al entrenamiento. *Revista de Entrenamiento Deportivo*.
- González-Badillo, J. J. (2023). *Mecanismos de hipertrofia muscular con entrenamiento con cargas bajas*. Fisiología del Ejercicio.
- González-Badillo, J. J., & Gorostiaga, E. (2002). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza: Aplicación al alto rendimiento deportivo*. INDE.
- González-Badillo, J. J., Gorostiaga, E. M., Arellano, R., & Izquierdo, M. (2000). Moderate volume of high relative training intensity produces greater strength gains compared with low and high volumes in competitive weightlifters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(3), 315-321.

- Görner, H. (2019). 10x10 German Volume Training for hypertrophy: Revisited and analyzed. *International Journal of Strength and Conditioning*, 2(1), 15-22.
- Grgic, J., Lazinica, B., Schoenfeld, B. J., & Pedisic, Z. (2018). Test-retest reliability of the one-repetition maximum (1RM) strength assessment: a systematic review. *Sports Medicine - Open*, 3(1), 38.
- Grgic, J., Schoenfeld, B. J., & Latella, C. (2021). Resistance training intensity and volume: Evidence-based recommendations for maximizing muscle hypertrophy. *Sports Medicine*, 51(3), 305–314. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01319-0>
- Grgic, J., Schoenfeld, B. J., & Orazem, J. (2021). Effects of resistance training performed to repetition failure on muscular strength and hypertrophy: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 51(3), 521-537.
- Grgic, J., Schoenfeld, B. J., Davies, T. B., & Lazinica, B. (2018). Effect of resistance training frequency on gains in muscular strength: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 48(5), 1207–1220. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0872-x>
- Grgic, J., Schoenfeld, B. J., Latella, C., & Pérez, P. (2021). Effects of resistance training performed to repetition failure or non-failure on muscular strength and hypertrophy: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*, 10(5), 530–537.
- Grgic, J., Schoenfeld, B. J., Latella, C., & Pérez, P. (2021). Effects of resistance training performed to repetition failure or non-failure on muscular strength and hypertrophy: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*, 10(5), 530–537. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.12.008>
- Grgic, J., Schoenfeld, B. J., Orazem, J., & Sabol, F. (2021). Effects of resistance training performed to repetition failure or non-failure on muscular strength and hypertrophy: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*, 10(4), 460-469.
- Grgic, J., Schoenfeld, B. J., Orazem, J., & Sabol, F. (2022). Effects of resistance training frequency on muscle hypertrophy: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 52(2), 273–285. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01516-1>

- Haff, G. G., & Triplett, N. T. (Eds.). (2015). *Essentials of strength training and conditioning* (4th ed.). Human Kinetics.
- Hartmann, J. (1993). Strength training: A scientific approach. *Sports Medicine*, 16(1), 42-50.
- Helms, E. R., Aragon, A. A., & Fitschen, P. J. (2020). Evidence-based recommendations for natural bodybuilding contest preparation: Nutrition and supplementation. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 11(1), 20-37.
- Helms, E. R., Cronin, J., Storey, A., & Zourdos, M. C. (2016). Application of the repetitions in reserve-based rating of perceived exertion scale for resistance training. *Strength & Conditioning Journal*, 38(4), 42-49.
- Helms, E. R., Cronin, J., Storey, A., & Zourdos, M. C. (2020). Application of the repetitions in reserve-based rating of perceived exertion scale for resistance training. *Strength & Conditioning Journal*, 42(4), 36-49.
- Hewett, T. E., Ford, K. R., & Myer, G. D. (2006). Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 1, mechanisms and risk factors. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(2), 299-311.
- Hody, S., Leprince, P., Sergeant, K., Renaut, J., & Croisier, J. L. (2019). Effects of eccentric training on muscle structure and function. *Journal of Sport and Health Science*, 8(3), 223-232.
- Hong, A. R., & Kim, S. W. (2018). Effects of resistance exercise on bone health. *Endocrinology and Metabolism*, 33(4), 435-444.
- Kohrt, W. M., Bloomfield, S. A., Little, K. D., Nelson, M. E., & Yingling, V. R. (2004). Physical activity and bone health. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(11), 1985-1996.
- Komi, P. V. (1985). Muscle strength and power. In *Strength and Power in Sport* (pp. 1-10).
- Kraemer, W. J., & Häkkinen, K. (2013). *Strength training for sport*. Wiley-Blackwell.
- Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2004). Fundamentals of resistance training: Progression and exercise prescription. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(4), 674-688. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000121945.36635.61>
- Kraemer, W. J., Spiering, B. A., & Volek, J. S. (2002). Periodization of resistance training: Scientific and clinical aspects. *Current Sports Medicine Reports*, 1(3), 165-171.

- Lima, C. D., Brown, L. E., Li, Y., Herat, N., & Behm, D. G. (2019). Periodized versus Non-Periodized Stretching on Strength and Range of Motion. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(12), 3183-3193.
- Loturco, I., et al. (2015). Strength and power qualities are highly associated with punching impact in elite amateur boxers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(1), 109-116.
- Loturco, I., Pereira, L. A., Kobal, R., Zanetti, V., Gil, S., Abad, C. C. C., & Nakamura, F. Y. (2015). Different loading schemes in power training applied to elite soccer players: effects on performance and neuromuscular adaptations. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(1), 96-101.
- Lum, D., & Barbosa, T. M. (2019). Isometric strength training benefits on muscle strength and sports performance: A systematic review. *Journal of Sports Science & Medicine*, 18(3), 346-353.
- Martinez-Cava, A., Hernández-Belmonte, A., Courel-Ibáñez, J., Morán-Navarro, R., González-Badillo, J. J., & Pallarés, J. G. (2020). Bench press velocity as a monitoring tool for weight-training program design. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(1), 201-210.
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2014). *Exercise physiology: Nutrition, energy, and human performance* (8th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- McDonagh, M. J., & Davies, C. T. (1984). Adaptive response of mammalian skeletal muscle to exercise with high loads. *European Journal of Applied Physiology*, 52(2), 139–155. <https://doi.org/10.1007/BF00433384>
- McGill, S. M., & Marshall, L. W. (2012). Kettlebell swing, snatch, and bottoms-up carry: back and hip muscle activation, motion, and low back loads. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(1), 16-27.
- McGuigan, M. (2019). *Testing and Evaluation of Strength and Power*. Routledge.
- McLeod, J. C., et al. (2024). The influence of resistance exercise training prescription variables on muscle adaptations: An updated review. *Journal of Sport and Health Science*.

- McLeod, J. C., Stokes, T., Phillips, S. M., & Morton, R. W. (2024). The influence of resistance exercise training prescription variables on muscle adaptations: An updated review. *Journal of Sport and Health Science*, 13(1), 1–12.* <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2023.08.004>
- Morton, R. W., Oikawa, S. Y., Wavell, C. G., Mazara, N., McGlory, C., Quadrilatero, J., ... & Phillips, S. M. (2019). Neither load nor systemic hormones determine resistance training-mediated hypertrophy or strength gains in resistance-trained young men. *Journal of Applied Physiology*, 121(1), 129-138.
- Morton, S. K., Whitehead, J. R., Brinkert, R. H., & Caine, D. J. (2011). Resistance training vs. static stretching: Effects on flexibility and strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(12), 3391-3398.
- O'Connor, P. J., Herring, M. P., & Carvalho, A. (2010). Mental health benefits of strength training in adults. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 4(5), 377-396.
- Otto, W. H., Coburn, J. W., Brown, L. E., & Spiering, B. A. (2012). Effect of weightlifting vs. kettlebell training on vertical jump, strength, and body composition. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(5), 1199-1202.
- Pagaduan, J. C., Pojskić, H., Užicanin, E., & Babajić, F. (2020). Effect of various warm-up protocols on jump performance in college football players. *Journal of Human Kinetics*, 73(1), 105-113.
- Refalo, M. C., Helms, E., Trexler, E. T., & Fyfe, J. (2023). Influence of resistance training proximity-to-failure on muscle hypertrophy: A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine*, 53(7), 1–20. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01878-z>
- Reynolds, J. M., Gordon, T. J., & Robergs, R. A. (2006). Prediction of one repetition maximum strength from multiple repetition maximum testing and anthropometry. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3), 584.
- Sánchez-Medina, L., González-Badillo, J. J., Pérez, C. E., & Pallarés, J. G. (2010). Velocity loss as an indicator of neuromuscular fatigue during resistance training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(10), 1745-1754.

- Schmidtbleicher, D. (1992). Training for power events. In P. V. Komi (Ed.), *Strength and Power in Sport* (pp. 381–395). Blackwell Scientific.
- Schoenfeld, B. J. (2010). The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2857–2872. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e840f3>
- Schoenfeld, B. J., Grgic, J., Ogborn, D., & Krieger, J. W. (2017). Strength and hypertrophy adaptations between low- vs. high-load resistance training: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(12), 3508–3523. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002200>
- Schoenfeld, B. J., Grgic, J., Ogborn, D., & Krieger, J. W. (2021). Strength and hypertrophy adaptations between low- vs. high-load resistance training: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(Suppl. 1), S1–S10.
- Schoenfeld, B. J., Ogborn, D., & Krieger, J. W. (2016). Effects of resistance training frequency on measures of muscle hypertrophy: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 46(11), 1689–1697. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0543-8>
- Schoenfeld, B. J., Ogborn, D., & Krieger, J. W. (2019). Dose-response relationship between weekly resistance training volume and increases in muscle mass: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 37(11), 1286–1295. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1555906>
- Schoenfeld, B. J., Ratamess, N. A., Peterson, M. D., Contreras, B., Tiryaqi-Sonmez, G., & Alvar, B. A. (2014). Influence of resistance training frequency on muscular adaptations in well-trained men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(7), 1821–1829.
- Schwanbeck, S., Chilibeck, P. D., & Binsted, G. (2009). A comparison of free weight and machine training for muscle strength and power. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(9), 2588–2591.
- Siff, M. C., & Verhoshansky, Y. V. (2000). *Superentrenamiento* (6.^a ed.). Paidotribo.
- Snarr, R. L., & Esco, M. R. (2013). Electromyographical comparison of plank variations performed with and without instability devices. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(3), 630–634.

- Sterczala, A. J., Phillips, M. D., & Travis, S. K. (2024). Skeletal muscle adaptations to high-intensity, low-volume concurrent resistance and interval training. *Journal of Applied Physiology*, 136(4), 780–792. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00584.2023>
- Stone, M. H., et al. (2007). *Principles and Practice of Resistance Training*. Human Kinetics
- Storey, A. G., & Smith, H. K. (2012). Unique aspects of competitive weightlifting: performance, training and physiology. *Sports Medicine*, 42(9), 769-790.
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2016). The importance of muscular strength in athletic performance. *Sports Medicine*, 46(10), 1419–1449.
- Suchomel, T. J., Comfort, P., & Stone, M. H. (2018). *Periodization and programming of training*. In *NSCA's Guide to Program Design* (pp. 19–40). Human Kinetics.
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2019). Implementing eccentric resistance training. *Strength & Conditioning Journal*, 41(3), 20–32.
- Suchomel, T. J., Hornsby, W. G., & Stone, M. H. (2020). The importance of eccentric strength: A brief review. *Strength and Conditioning Journal*, 42(6), 15–22.
- Tesch, P. A. (1988). Skeletal muscle adaptations consequent to long-term heavy resistance exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 20(5), S132-S134.
- Thomas, M. H., Burns, S. P., & Zourdos, M. C. (2024). Resistance training load and muscular adaptations: Revisiting intensity–volume relationships. *Frontiers in Sports Science*, 6, 1382842. <https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1382842>
- Turner, C. H., & Robling, A. G. (2003). Designing exercise regimens to increase bone strength. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 31(1), 45-50.
- Verkhoshansky, Y. V., & Siff, M. C. (1999a). *Supertraining* (6th ed.). Supertraining International.
- Verkhoshansky, Y., & Siff, M. (1999b). *Supertraining*. Verkhoshansky SSTM.

- Vitasalo, J. T. (1982). Muscle coordination in jumping. *Biology of Sport*, 4(3), 193-198.
- Vogt, M., & Hoppeler, H. (2014). Eccentric exercise: Mechanisms and effects when used as training regime or training adjunct. *Journal of Applied Physiology*, 116(11), 1446-1454.
- Westcott, W. L. (2012). Resistance training is medicine: effects of strength training on health. *Current Sports Medicine Reports*, 11(4), 209-216.
- Wilk, M., Krzysztofik, M., Filip, A., Zajac, A., & Del Coso, J. (2018). The acute effects of external compression with blood flow restriction on maximal strength and strength-endurance performance of the upper limbs. *Frontiers in Physiology*, 9, 457.
- Wisloff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., & Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 38(3), 285-288.
- Zaroni, R. S., Brigatto, F. A., Schoenfeld, B. J., Braz, T. V., Benvenutti, J. C., Germano, M. D., Aoki, M. S., & Lopes, C. R. (2019). High-frequency resistance training promotes greater muscle thickness compared with low-frequency training in trained men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(1), S140–S151. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002486>
- Zatsiorsky, V. M., & Kraemer, W. J. (2006). *Science and practice of strength training* (2nd ed.). Human Kinetics.

Creditos de imagen

- Alonso, M. (2021). *Mujer haciendo ejercicio en interior con luz natural* [Fotografía]. Pexels. <https://www.pexels.com/es-es/foto/ligero-mujer-deporte-dentro-7592987/>
- Machado, O. (2019). *Hombre entrenando bíceps con mancuerna* [Fotografía]. Pexels. <https://www.pexels.com/es-es/foto/hombre-levantando-mancuernas-3014237/>
- Marcus Chan Media. (2023). *Entrenamiento en gimnasio* [Fotografía]. Pexels. <https://www.pexels.com/@marcuschanmedia/>
- Monsalvo, F. (2024). *Deportista en posición defensiva* [Fotografía]. Pexels. <https://www.pexels.com/es-es/foto/30542681/>
- Rincón, L. (2023). *Jugador de fútbol pateando balón*. <https://www.pexels.com/es-es/foto/gente-hombres-jugando-deporte-16038662/>

Programación de la fuerza. Un enfoque científico aplicado al entrenamiento.

Se terminó de imprimir en diciembre de 2025

en los talleres de Astra Ediciones

Av. Acueducto No. 829

Colonia Santa Margarita, C. P. 45140

Zapopan, Jalisco, México.

33 38 34 82 36

E-mail: edicion@astraeditorial.com.mx

www.astraeditorialshop.com

Impresión digital con interiores en papel bond de 75 g.

El tiraje consta de 300 ejemplares

Aquí encontrarás explicadas las diferentes manifestaciones de la fuerza —máxima, explosiva, resistencia e hipertrofia— junto con los principios fundamentales de planificación, periodización y control del entrenamiento. Cada capítulo está diseñado para que puedas aplicar lo aprendido desde el primer día, sin importar si eres estudiante, entrenador, preparador físico o simplemente alguien que desea comprender mejor su cuerpo.

Este libro nace con un propósito claro: ayudarte a entrenar con conocimiento, intención y conciencia. Entrenar no es repetir movimientos; es aprender a moverse con propósito, entendiendo lo que sucede en cada fase del esfuerzo.

ISBN: 979-13-88142-16-1



Consulta y descarga



UNIVERSIDAD DE
GUADALAJARA
Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco



100
años
de pensar y trabajar