

## CAPACIDADES FÍSICAS: POTENCIA

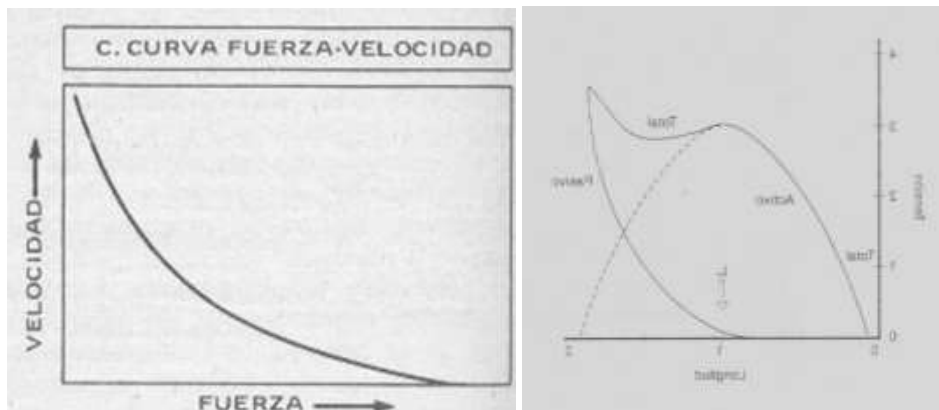
Prof. Dra. Cristina Oleari

La potencia se define como el "TRABAJO MUSCULAR A VELOCIDAD"

Depende de:

- La velocidad de contracción
- La longitud de las fibras
- La carga que se mueva o fuerza requerida para moverla

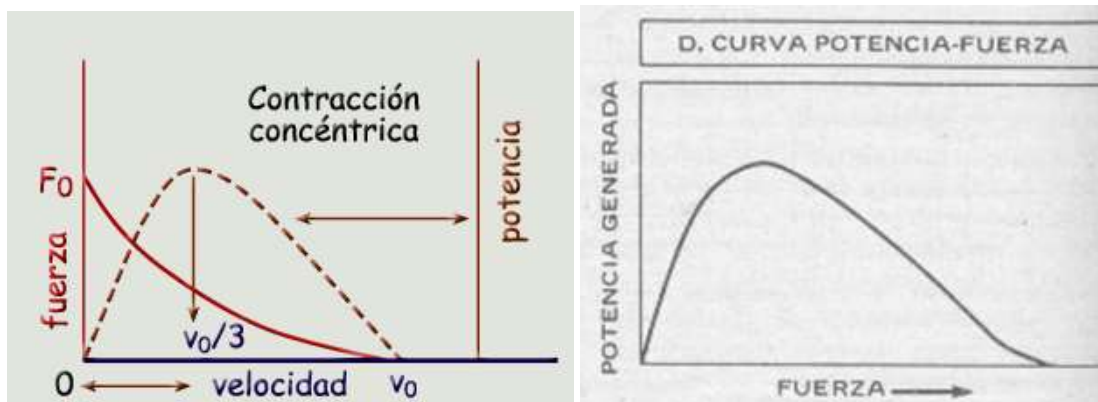
Teniendo en cuenta que la relación Fuerza / velocidad es inversa (como se analizó esta cualidad en la Kine 138) y la relación fuerza / longitud (Kine 137)



Se requiere que el músculo tenga una longitud optima, considerando no solo sus componentes contráctiles sino también sus elementos elásticos como las fascias y el tendón

Dependiendo de la carga o peso que se mueva y la velocidad que se realice el gesto, la potencia podrá ser máxima. Nunca se logrará elevada potencia si la fuerza que se requiere se acerca a porcentajes altos de la máxima contracción voluntaria (MCV) o elevada velocidad.

El gráfico inferior muestra que la velocidad requerida para lograr máxima potencia tiene que ser de  $1/3$  de la velocidad máxima ( $v_0/3$ ) y la fuerza no puede superar entre el 20% y 40% de la MCV



Estos porcentajes de MCV son muy generales y pueden modificarse según los grupos musculares que intervengan en el movimiento. Por ejemplo, cuando se realizan activaciones concéntricas con diferentes % de MCV (o, 1 RM) en músculos del miembro superior (los típicos ejercicios de press de pecho) se consigue la potencia máxima con cargas entre el 30% y 45% de 1RM; en cambio, en musculatura del miembro inferior (como por ejemplo la sentadilla) se alcanza la potencia máxima con cargas entre el 60% y 70% de 1 RM.

Para ser precisos, la carga óptima para desarrollar potencia tendría que tener en cuenta los grupos musculares implicados y el tipo de ejercicio propio de la disciplina deportiva. Algunos estudios compararon la máxima potencia de miembros inferiores en jugadores de hándbol, corredores de medio fondo y un grupo control fue del 60% de 1RM, mientras que para los levantadores de pesas (halterofilia) y ciclistas fue del 45%. De 1 RM Para miembros superiores se midió un 30% de 1RM para los levantadores de pesas y los jugadores de hándbol pero un 45% de 1RM para ciclistas corredores y el grupo control. Por otra parte, la velocidad que se correspondía con la máxima potencia en miembros inferiores fue menor que para los ejercicios de miembros superiores.

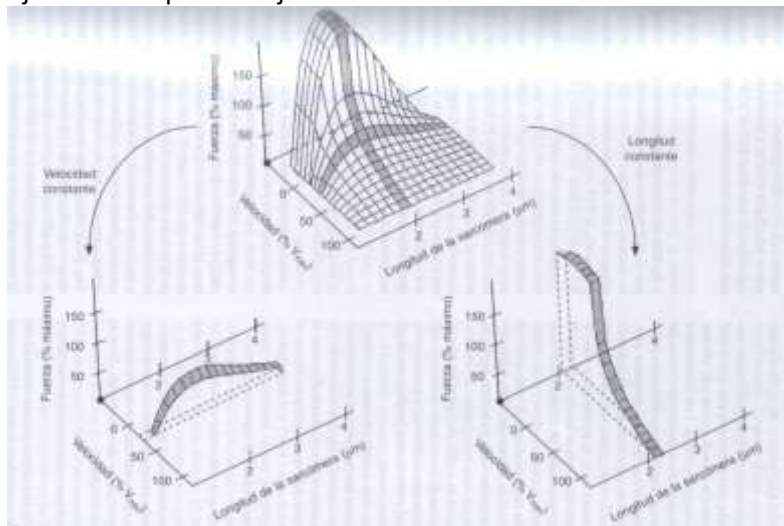
La velocidad y la potencia es influida también por el tipo de acción muscular, no sólo el % de RM, por lo que es importante la forma de ejecución del movimiento y la cantidad de repeticiones. Cuando se realiza un movimiento con un determinado peso hasta el agotamiento, la velocidad de ejecución también se reduce por la aparición de la fatiga mermando la potencia.

Este es otro parámetro para tener en cuenta el trabajo de potencia: el número de repeticiones no puede superar el 30% del máximo número de repeticiones realizadas. Con este % de repeticiones se garantiza que la velocidad de ejecución se acerque al 89% de la velocidad máxima ejecutada durante las primeras repeticiones.

#### Relación fuerza velocidad longitud

Un esquema que integra tridimensionalmente todas las variables que integran la potencia se puede observar en la figura inferior.

Sin embargo, no existe una sola curva fuerza /velocidad para explicar el comportamiento mecánico del individuo, sino tantas como fibras musculares, músculos, cadenas de músculos, ejercicios o tipos de sujetos



(Lieber)

#### Y la "Fuerza explosiva"?

En la "jerga del entrenamiento y el deporte se considera fuerza explosiva a la producción de fuerza en la unidad de tiempo, es decir la relación entre un valor de fuerza y el tiempo requerido para conseguirlo.

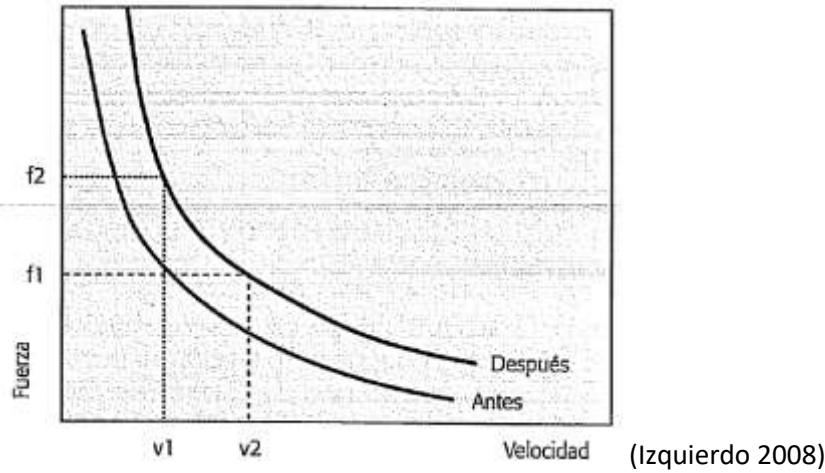
Cuando se menciona la representación de la curva fuerza/tiempo es lo mismo que hablar de fuerza explosiva y se puede medir de manera estática (con una contracción isométrica) o dinámica (con contracción concéntrica o excéntrica). Si en una misma ejecución del gesto se pudo medir la producción de fuerza en la fase estática y en la dinámica, se obtienen ambos valores de fuerza explosiva y la relación entre ambas. Para cada sujeto existe un valor de fuerza explosiva máxima, en un determinado momento la producción de fuerza por unidad de tiempo presenta un pico máximo. Esta fuerza explosiva máxima se acerca cuando la fuerza que se realiza es del **30%** de la fuerza isométrica máxima o de la máxima contracción voluntaria (MCV), o de una repetición máxima (1 RM). En cambio, si se realizan ejercicios moviendo cargas menores al 25% MCV no se va a poder desarrollar la máxima fuerza explosiva. Con esto se concluye además que los ejercicios explosivos no son los que se producen a máxima velocidad porque si fuera así la carga movida tendría que ser con bajas resistencias externas y sólo se mejoraría el rendimiento a cargas bajas (menos del 25%) pero no se lograría máxima fuerza explosiva, la cual requiere combinación de entrenamientos con cargas más pesadas (que no superen el 40% de MCV). La máxima producción de fuerza en la unidad de tiempo se alcanza antes que se comience el desplazamiento, esto es que la fuerza explosiva (y fuerza explosiva máxima) presenta estrecha relación con la velocidad del movimiento para mover una misma carga o resistencia externa dependiendo de la capacidad de producir fuerza rápidamente. La velocidad del movimiento será máxima para una carga determinada y cuanto mayor sea el desarrollo de la fuerza inicial (producida en la fase estática) más rápidamente puede realizarse la fase dinámica de aceleración.

Hay una correlación positiva entre el nivel de entrenamiento deportivo del sujeto y el desarrollo de fuerza explosiva: cuanto mejor sea el nivel deportivo, mayor es la importancia del papel que juega la fuerza explosiva en el rendimiento de alto nivel. Dicho con otras palabras, al mejorar el rendimiento deportivo el tiempo disponible para generar la fuerza en el movimiento disminuye.

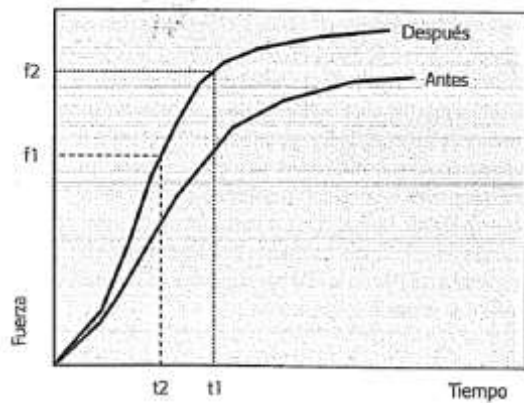
### **¿Para qué nos sirven estos conceptos?**

Más importante que la fuerza máxima o la fuerza potencia es comprender cuál es la "fuerza útil" ya que mejorar el valor de la misma será el objetivo de entrenamiento o acondicionamiento para optimizar el rendimiento deportivo, artístico o del gesto que sea ya que necesita velocidad y tiempo específico de activación de las fibras musculares.

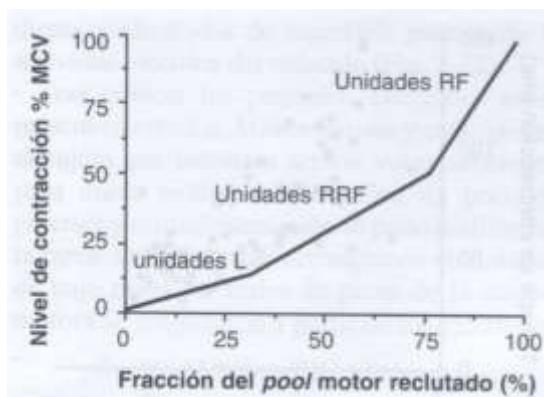
Cuando se quiere mejorar el rendimiento de la fuerza en velocidad, es decir la potencia, la curva que representa el efecto positivo del entrenamiento se desplaza hacia arriba y hacia la derecha. En cualquier punto de la curva post entrenamiento (después) indica que se puede conseguir la misma velocidad ante una resistencia mayor o que se puede desplazar la misma resistencia a mayor velocidad



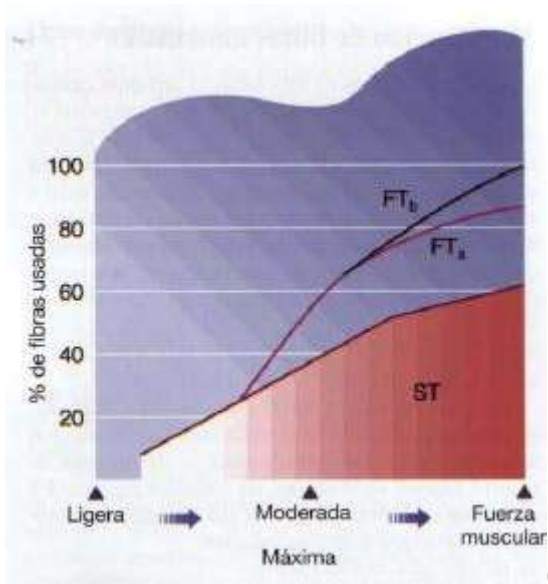
Cuando se registra la relación fuerza/ tiempo, las mejoras post entrenamiento muestran que la curva se desplaza hacia arriba y la izquierda. Es decir que, para mover la misma carga (realizar determinada fuerza) se necesita menos tiempo o, a igual tiempo se puede realizar mayor fuerza.



Para lograr la optimización de la relación entre fuerza y velocidad, el sistema nervioso coordina la activación de manera ordenada: cuando los niveles de fuerzas requeridos son bajos las UM con axones pequeños son reclutados primero que inervan las unidades motoras (UM) lentas (fibras tipo I o lentas oxidativas LO) y cuando las fuerzas aumentan se reclutan axones más grandes, progresivamente. y los axones más grandes UM rápidas (RG y ROG- 2 a y 2b)



Otro gráfico que muestra lo mismo, pero donde las fibras ST (son las tipo I o lentas oxidativas) las FT son las rápidas o tipo II (que se subdividen en IIa y IIb)



(gráfico de Wilmore y Costill Fisiología del

esfuerzo y deporte)

La optimización de la acción muscular se puede evaluar según diferentes criterios:

- CRITERIO DE PRECISION:
  - TAMAÑO DE UM
- CRITERIO DE POTENCIA
  - MAXIMO TRABAJO EN MENOR TIEMPO
- CRITERIO DE ECONOMIA
  - MINIMO TRABAJO POR UNIDAD DE TIEMPO
  - MINIMO TRABAJO PARA CUBRIR UNA DISTANCIA

En síntesis, la potencia y la fuerza explosiva requiere del control de diferentes variables, no solo la fuerza (% de MCV o 1RM) y la velocidad (% de máximo tiempo de ejecución )sino también del tipo de movimiento (concéntrico o excéntrico), de los diferentes grupos musculares (de miembro superior o inferior), del tipo de ejercicio, del grado de fatiga, de las repeticiones (% de máximo número de repeticiones alcanzadas) y de la disciplina o deporte.