

BASES DE LA MUSCULACIÓN DEL MIEMBRO SUPERIOR

Parte - I

LA FLEXIÓN DEL CODO

**Juan M. García Manso
Ibán Vázquez Pérez
Roberto Hernández Rodríguez**

Departamento de Educación Física de la ULPGC

INTRODUCCIÓN.

Es difícil seleccionar, de forma general, los movimientos más importantes que se pueden emplear en el entrenamiento de fuerza o la musculación deportiva. La selección dependerá de los intereses del deportista y el entrenador de cara a cubrir las necesidades de cada modalidad deportiva. No obstante, si hacemos un repaso rápido de lo que habitualmente hacen la mayoría de los deportistas, independientemente del deporte que practique o de la orientación de su actividad física, enseguida nos damos cuenta de que existen algunos movimientos básicos de musculación que, para cada grupo muscular, son realizados de forma sistemática con independencia de la modalidad que se practique.

Normalmente estos movimientos pueden ser considerados como ejercicios de orientación general para el desarrollo de la fuerza, es decir, contribuyen al desarrollo de la fuerza de base de un deportista. Sin embargo, no es menos cierto que estos ejercicios en ocasiones pueden formar parte del conjunto de ejercicios auxiliares, incluso específicos, en algunas modalidades deportivas como la halterofilia, el powerlifting, el culturismo o incluso otras modalidades deportivas de características técnicas más abiertas.

A partir de este momento, cada grupo muscular será analizado con el siguiente protocolo:

- Recuerdo anatómico.
- Organización, por niveles, de los ejercicios más importantes.
- Materiales específicos.
- Descripción de la forma en que se ejecutan los ejercicios más utilizados.

ARTICULACIÓN DEL CODO.

El codo es la articulación intermedia del miembro superior, sirviendo de punto de unión entre el brazo y el antebrazo. En esta articulación son dos los movimientos que se realizan: la **flexión-extensión** y la **pronosupinación**.

La flexión-extensión del miembro superior es una de las acciones más utilizadas en las técnicas de muchas modalidades deportivas (golpeos, lanzamientos, tracciones, etc.). Durante la extensión máxima el brazo forma un ángulo de unos 180° con el antebrazo, viendo limitada la posibilidad de aumentarlo al encontrarse con topes anatómicos que lo impiden (pico del olécranon, cápsula articular y musculatura flexora del codo). En el caso de la flexión los límites en los deportistas suelen estar, casi siempre, determinados por el nivel de hipertrofia muscular que posean los músculos flexores del codo y del antebrazo.

La pronosupinación relativa a la articulación del codo nos indica el movimiento de rotación del antebrazo en torno a su eje longitudinal, por lo que supone la asociación mecánica de dos articulaciones: radiocubital superior e inferior.

Incidencia muscular en los movimientos de la articulación del codo

Músculo	Flexión	Extensión	Pronación	Supinación
Bíceps braquial	***			**
Braquial anterior	***			
Supinador largo	***		**	**
Pronador redondo	**		***	
Pronador cuadrado			***	
Tríceps braquial		***		
Supinador corto				***
Palmar mayor	**		**	
Cubital anterior	**			
Palmar menor	**			
Primer radial		**		**
Segundo radial		**		
Cubital posterior		**		
Extensor común dedos		**		
Extensor propio meñique		**		
Extensor largo pulgar				**
Abductor largo pulgar				**

MOVIMIENTO DE FLEXIÓN DEL CODO.

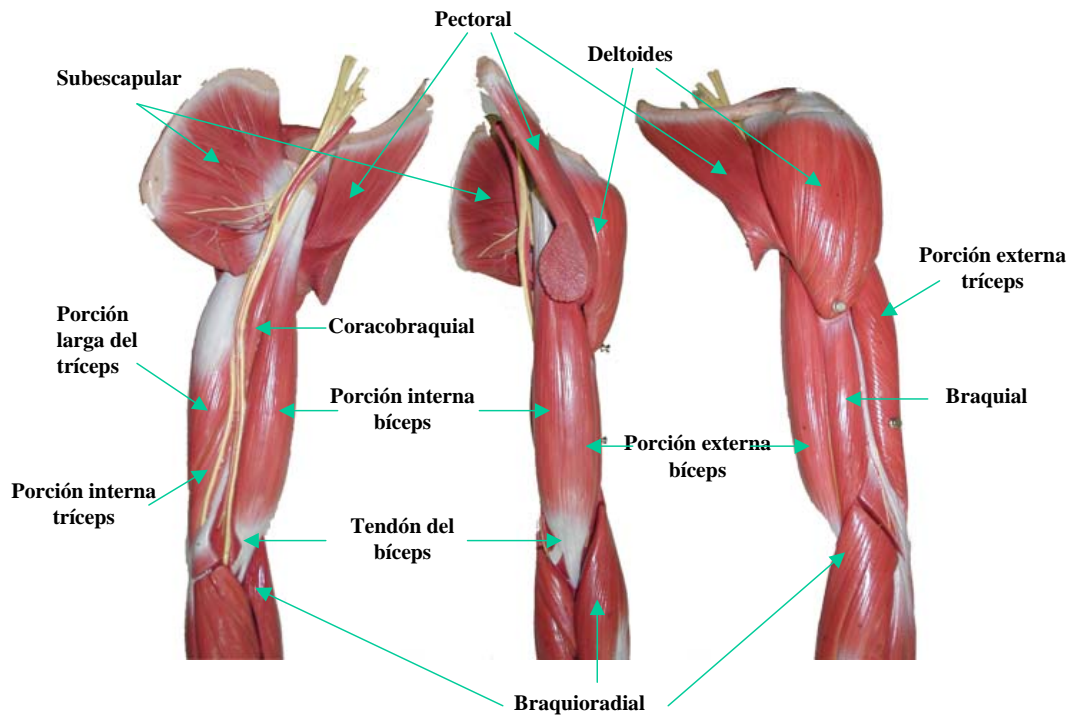
El movimiento de flexión del codo es aquel que lleva el antebrazo hacia delante acercando la cara anterior del mismo a la cara anterior del brazo en un rango de movimiento de aproximadamente 150°. La máxima eficacia de la musculatura de la articulación del codo depende de la longitud de estas estructuras musculares, aunque habitualmente se produce cuando el miembro superior se encuentra en una flexión entre 80°-90°. En tal sentido, Jaskólski et al. (2000) señalan que el ángulo óptimo de la

articulación del codo para el desarrollo de la máxima fuerza contráctil es de $89.4^{\circ} \pm 8.0^{\circ}$ y de $90.1^{\circ} \pm 8.1^{\circ}$ para el desarrollo rápido de la fuerza.

☞ **Recuerdo anatómico.**

Los músculos que intervienen en la **flexión** es, principalmente, el bíceps braquial (porción larga y corta), pero también participan el braquioradial (supinador largo) y el braquial, haciendo que, como ya señalamos, su máxima eficacia la producen aproximadamente a los 90° de flexión. Algunas investigaciones demuestran una coordinación muy fina entre todos los músculos que realizan la flexión del codo, aunque con un comportamiento que presenta grandes diferencias individuales durante la ejecución del movimiento.

- ✓ El **bíceps** es un músculo voluminoso del brazo que tiene como función principal la flexión del codo, pero también otras secundarias (sinergista) de supinación del antebrazo y de flexión del hombro. En la parte proximal se inserta en el omóplato a través de dos cabezas (larga y corta), lo que le da una función sinergista en los movimientos del omóplato. La porción larga se origina en el tubérculo supraglenoideo, mientras que la corta lo hace en la apófisis coracoides. Ambas porciones descienden por el brazo atravesando la articulación del hombro hasta que una vez superada la articulación del codo se concentra en la tuberosidad bicipital del radio, pero presentando una *expansión aponeurótica* que se dirige hacia abajo y hacia el interior de la corredera bicipital del radio. Desde el punto de vista funcional, Basmajian (1976) señala que la porción larga del bíceps presenta una mayor actividad que la corta, en la mayor parte de los sujetos, durante la flexión lenta del codo, la supinación resistida del antebrazo y durante la flexión de la articulación del hombro, lo que resulta un dato de gran interés para la ejecución de los ejercicios con los que se quiera potenciar esta musculatura.
- ✓ El **braquioradial (supinador largo)** es un músculo que se sitúa a lo largo del borde externo del antebrazo y que por su recorrido tiene como función fundamental la flexión del codo, pero también participa en la supinación del brazo cuando el brazo está en pronación forzada. Va desde la apófisis estilódea del radio hasta el borde inferior externo del húmero. Su función como flexor del codo se efectúa con la máxima eficacia cuando el antebrazo está semipronado, pero que tiene una moderada actividad cuando, al realizar la flexión, en otras posiciones. Funcionalmente se considera que actúa como reservorio de fuerza para los movimientos en los que se levantan cargas en estas posiciones y, además, cuando se ejecutan flexiones rápidas del brazo sin carga de oposición.
- ✓ El **braquial** es un músculo que se encuentra situado entre el húmero y el bíceps, extendiéndose desde el tubérculo de la apófisis coronoides del cúbito, hasta la cara interior del húmero. Tiene una función exclusiva de flexión del codo de similar eficacia independientemente de la posición que tenga el antebrazo (pronación o supinación). Algunos anatomistas lo describen como el *flexor por excelencia de la articulación del codo*, lo que le convierte en el músculo estrella de este movimiento.



Musculatura flexora del codo

EJERCICIOS ESPECÍFICOS PARA LA MUSCULATURA FLEXORA DEL CODO.

Pese a lo limitadas que son sus posibilidades funcionales, la musculatura flexora de la articulación del codo se puede entrenar con una gran variedad de ejercicios en los que se utilizan, preferentemente, mancuernas, barras, poleas, máquinas o gomas. El músculo más potente es el bíceps braquial, el cual logra su máxima eficacia cuando existe una supinación del antebrazo y las manos se encuentran mirando al cuerpo (como en el caso de curl con barra) y con los dedos en extensión, detalle este interesante para la elaboración de ejercicios específicos para esta musculatura.

- **Nivel-I:** Curl alterno con mancuerna u otros implementos (Pronación, supinación, neutro y con giro); Curl con barra a dos manos.
- **Nivel-II:** Curl predicador (Barra plana y Barra EZ); Curl en poleas (altas/bajas) (alternas/simultaneas).
- **Nivel-III:** Curl de concentración (supinación; neutro y con giro); Flexiones (Dominadas) en barra (agarre prono/supinación); Variante de Press Arnold; Curl con barra y AB; Curl de polea alta tumbado; Curl-21.

Importancia de cada grupo muscular en la ejecución de los diferentes ejercicios de flexión del codo

Ejercicio	Bíceps Externo (Lateral)	Bíceps Interno (Medial)	Braquial (Interno)
Curl barra plana	X	XX	X
Curl barra plana (agarre estrecho)	XX	XX	XX
Curl barra EZ	X	XX	X
Curl barra EZ invertido	X	XX	XX
Curl barra EZ predicador (cerrado)	XX	XX	XX
Curl barra plana – Arm Blaster	XX	XX	XX
Curl barra EZ – Arm Blaster	XX	XX	XX
Curl mancuerna supinación	X	XX	X
Curl mancuerna neutro (martillo)	XX	XX	XX
Curl mancuerna y giro	XX	XX	X
Curl mancuerna concentración	XX	XX	X
Curl mancuerna pronación	X	X	XX
Curl mancuerna inclinado giro	XX	XX	X
Curl mancuerna inclinado neutro	XX	XX	XX
Curl mancuerna inclinado supinac.	XX	XX	X
Dominadas supinación estrecho	XX	XX	X
Dominadas supinación abierto	X	XX	X
Dominadas prono	X	XX	XX
Doble en polea alta (cristo)	X	XX	X
Doble en polea baja	X	XX	X
Polea baja agarre en mancuerna	XX	XX	X

XX: Muy importante; X: Moderadamente importante.

MATERIALES ESPECÍFICOS.

Merece la pena comenzar hablando de tres materiales que son específicos para la realización de estos movimientos: las **barras giratorias**, las **barras de curl EZ**, los **bancos Scott** y el **Arm Blaster**. La *barra giratoria* es una barra plana que tiene la característica de poseer un dispositivo rotatorio sobre el que se realizan los agarres. Esto permite hacer movimientos de prono-supinación paralelamente al de flexión de codo. La *barra EZ* presenta tramos curvos que permiten modificar los agarres para la ejecución de los ejercicios, eliminando tensiones innecesarias en las articulaciones de las muñecas, los codos o los hombros y aumentando la participación del músculo braquial. El *banco Scott* es un banco de trabajo modificado en el que existe un respaldo frontal en el que poder apoyar los brazos durante la ejecución del movimiento de flexión

del codo. Por último, el Arm Blaster es una banda que parte de la zona posterior del cuello, pasa por delante de los hombros, pasa por las axilas y se une con el lado opuesto en la espalda. Esta forma peculiar permite fijar los hombros y localizar el trabajo en los brazos.

- ✓ **Curl con barra a dos manos.** La palabra curl, de forma genérica, indica que es un movimiento de flexión que afecta a una articulación, en este caso la del codo. Dadas las características funcionales de la musculatura que estamos describiendo, estos ejercicios constituyen uno de los pilares fundamentales para su entrenamiento. A pesar de su simplicidad, son movimientos que permiten un gran número de interesantes variantes que surgen de los tipos de agarre con que se realizan, el material utilizado y/o el modelo o forma de ejecución.

Al trabajar el curl con barras (plana o EZ) estamos obligando al deportista a realizar el movimiento por acción simultánea de los dos miembros superiores, lo que afecta directamente al potencial de carga que se puede desplazar y al orden de trabajo de los mismos. De entre todas las variante posibles, nosotros destacaremos los siguientes: curl con barra plana agarre supino y agarre prono; curl con barra EZ con agarre supino; curl con barra EZ con agarre prono; curl con barra predicador; curl-21.

- **Curl con barra plana y agarre en supinación.** Es el movimiento más popular y sencillo de todos los que se utilizan para el desarrollo de la musculatura flexora del codo. Este ejercicio, que sigue en su movimiento la trayectoria normal de la flexión del codo, permite desarrollar con precisión y facilidad la musculatura del bíceps en todo su recorrido, al igual que incide sobre el resto de la principal musculatura flexora de esta articulación: braquial anterior y el supinador largo. Para asegurar su eficacia, el brazo debe mantenerse fijo y con los codos siempre señalando hacia el suelo. Aunque lo normal es hacer el movimiento con una anchura equivalente a la de los hombros, ésta puede ser modificada para conseguir otros efectos sobre la musculatura flexora del codo, lo que podemos lograr cambiando la separación de las manos o simplemente acercando o separando los codos del cuerpo.



Curl con barra plana y agarre supino

Una variante de este movimiento se realiza con el sujeto sentado y con el pecho apoyado en el respaldo de un banco inclinado. Este apoyo permite mover cargas muy elevadas al tiempo que aislamos el trabajo de la musculatura flexora del codo

al evitar vasculaciones con el tronco. La posición adelantada del codo al inicio del movimiento hace que la mayor incidencia recaiga en la parte baja de las dos porciones del bíceps.

También es corriente observar personas que realizan el curl con barra sentados en un banco y el tronco vertical. Este movimiento impide la extensión completa del codo por lo que el bíceps trabajará siempre en corto, provocando que las adaptaciones estructurales que se generen den como resultado un músculo voluminoso y redondeado, especialmente si el rango de movimiento es incompleto y no lleva la barra hasta los hombros.

- **Curl con barra plana y agarre en pronación.** Este ejercicio además de los objetivos antes mencionados en el curl en supinación, los cuales se manifiestan en el fortalecimiento del bíceps, es un movimiento que aumenta su acción sobre el braquiorradial y el braquial. Polliquin (1997) señala que en el curl con agarre en pronación la acción del bíceps disminuye entre un 28-34% respecto al ejercicio anterior.



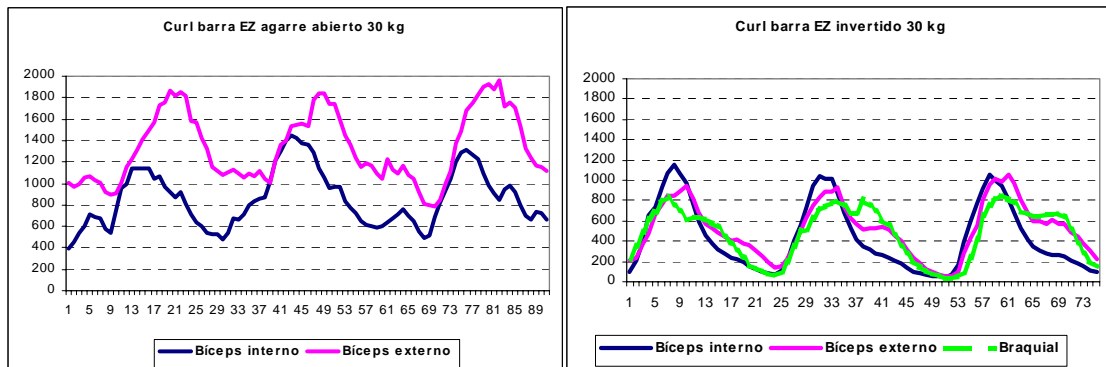
Curl con barra plana y agarre pronó.

- **Curl con barra EZ.** Consiste en realizar la flexión del codo aprovechando las posibilidades de agarre que nos da la barra EZ, es decir, grado de separación y colocación de las manos (mayor o menor supinación del antebrazo).



Curl con barra Ez y agarre supino.

Dentro de las dos distancias de agarre que permite este implemento, el agarre estrecho acentúa el llamado trabajo del *bíceps en pico*, es decir una forma angulosa de la porción distal de la musculatura, mientras que con el agarre abierto no se observa, de forma acentuada, este comportamiento.

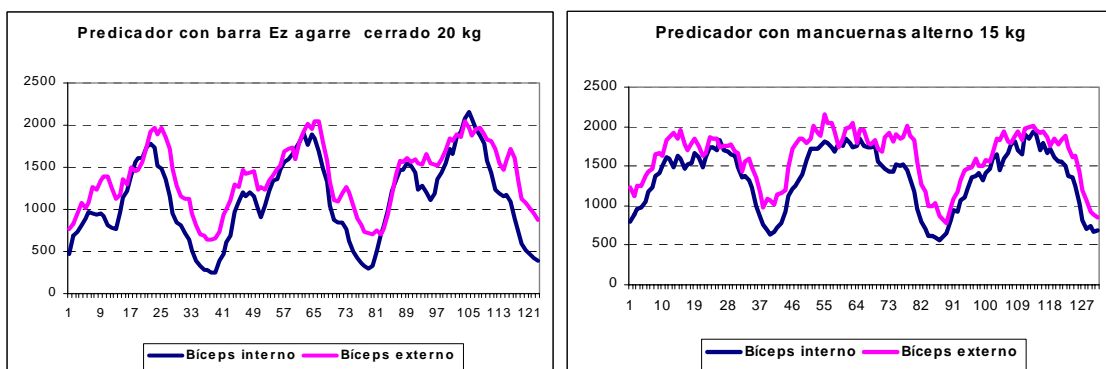


Respuesta EMG del Bíceps braquial en un Curl con barra Ez con agarre supino (Izquierda) y prono (Derecha)

La otra posibilidad que nos permite esta barra es cambiar el grado de pronosupinación que tenga el antebrazo. Como se desprende en las gráficas anteriores, el cambio de agarre supino (curl barra EZ agarre supino) a prono (Curl barra EZ invertido) hace que descienda de forma considerable la actividad de ambas cabezas del bíceps, trasladando el trabajo hacia el braquial y el bracorradial o supinador largo.

Con el fin de aislar, aún más, el trabajo de los bíceps se puede utilizar el aparato denominado *Arm Blaster*, el cual anula la posible participación del deltoides en el movimiento, especialmente cuando hacemos el movimiento con agarre estrecho y preferentemente con barra EZ.

- **Curl de predicador.** Es un ejercicio muy específico para los flexores del codo, en el cual se concentra el trabajo en la parte inferior del bíceps eliminando casi toda la tensión sobre la parte superior de este músculo. Para su ejecución se requiere de la utilización de un banco Scott, o en su defecto de un banco inclinado, sobre el que apoyar la parte posterior del brazo. Normalmente, este ejercicio se hace con una barra EZ, pero también se puede realizar con mancuernas o con barra plana. Para una perfecta ejecución, el deportista debe encajar bien las axilas en el respaldo del banco, de este modo evitamos cualquier tipo de palanca del miembro superior sobre la superficie de apoyo del banco.



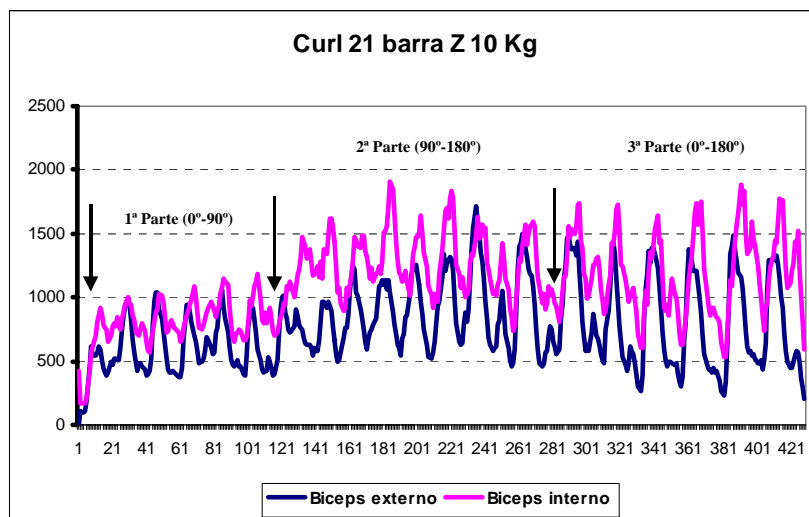
Respuesta EMG del Bíceps braquial en un Predicador con mancuerna (Izquierda) y un Predicador con barra Ez (Derecha)

Es aceptado que al realizar el predicador con mancuernas se hace un esfuerzo más intenso que con barra, donde la flexión se hace de forma simultánea con los dos brazos. En las gráficas anteriores vemos la respuesta EMG de ambos movimientos, aunque no se puede hacer la comparación debido a que las cargas utilizadas son diferentes. En cualquier caso, llama la atención la gran diferencia que se observa en el comportamiento de los dos movimientos. Mientras en el predicador con mancuerna la activación de las dos porciones del bíceps es similar en las fases concéntrica y excéntrica del movimiento, cuando el ejercicio se hace con la barra EZ la activación del bíceps es claramente menor durante la fase concéntrica.



Predicador con barra Ez y agarre supino.

- **Curl-21 con barra.** Es una variante del curl con barra, tanto plana como EZ, en la que cada serie está constituida por tres fases, de siete repeticiones cada una, que suman un total de 21. En la primera fase, se recorren los primeros noventa grados de la flexión del codo. En la segunda fase, se realiza el movimiento entre los noventa grados y el tope anatómico de la flexión del codo, y en la tercera y última fase se hacen las siete repeticiones a lo largo de todo el rango de movimiento del codo.

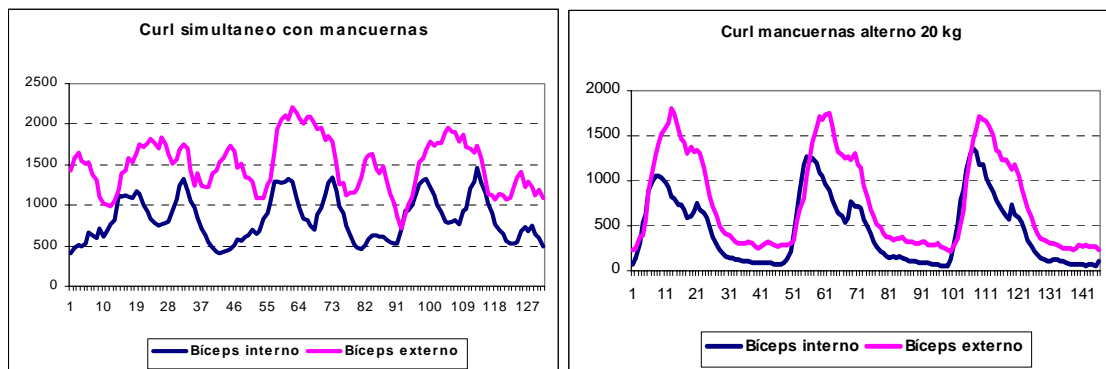


Respuesta EMG del Bíceps braquial en un Curl 21 con barra Ez

La gráfica anterior muestra la respuesta EMG de los dos bíceps, externo e interno, durante un curl-21, donde podemos observar que para conseguir una máxima activación se debe completar el movimiento (2ª y 3ª parte), pudiendo mantener una buena activación muscular si no provocamos la extensión completa del brazo. Esto último se traduce un incremento del trabajo que realiza ese grupo muscular.

- ✓ **Curl con mancuerna con agarre neutro, supino ó mixto.** Todo ejercicio en el que se utilicen mancuernas puede realizarse ejecutando el movimiento de manera simultanea por cada miembro superior o alternando el movimiento de los mismos. Si escogemos un trabajo alterno de los brazos, tendremos un periodo de relativo descanso para cada miembro, cuya duración dependerá del objetivo del trabajo de fuerza. En muchos grupos musculares se ha podido observar que la fuerza que desarrollan los brazos es mayor cuando hablamos del sumatorio de carga que mueve cada uno de ellos, siendo algo menor que cuando se trabaja de forma simultanea. Entre las principales variantes podemos destacar las siguientes: curl de mancuerna con supinación; curl de mancuerna en pronación; curl de martillo con mancuerna; curl de concentración sentado; curl de bíceps en plano inclinado y variante de press Arnold.

- **Curl de mancuerna con supinación.** En este ejercicio, partiendo de una posición anatómica neutra, se debe realizar una supinación del antebrazo a mitad del recorrido. Cuando vamos girando el brazo haciendo una supinación, el músculo bíceps braquial toma la forma corta y en pico que tanto buscan los practicantes del culturismo. El bíceps suele entrar en actividad durante la flexión del codo en supinación, con independencia de las circunstancias (carga o resistencia) en que se realice la misma, algo que no ocurre en otras posiciones del antebrazo, tal y como veremos al hablar del curl de mancuerna en pronación.

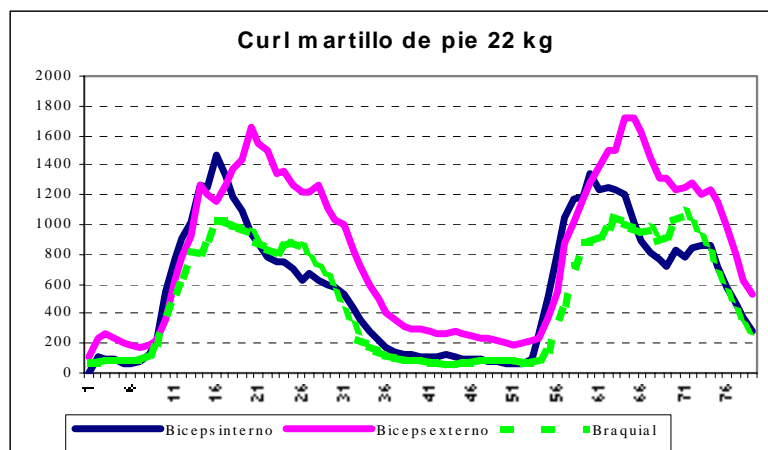


Respuesta EMG del Bíceps braquial en un Curl con mancuernas alterno (Izquierda) y simultaneo (Derecha).

Si vemos las gráficas anteriores podríamos pensar que, cuando utilizamos cargas, el curl simultaneo es un ejercicio que activa mucho más intensamente la musculatura del bíceps, aunque esto sólo es cierto si consideramos que en el alterno siempre aparecerá una fase de descanso en la que el trabajo lo realiza el miembro contrario. A la luz del comportamiento observado en el ejemplo de la gráfica anterior, la diferencia más relevante se da en la forma en que es activada la porción interna de este músculo, aunque el mismo puede estar motivado por la forma en la que ejecuta la parada a la mitad del recorrido y con el inicio del descenso. Podríamos pensar que en el momento final de la supinación, y cuando la misma se

mantiene al final de la subida, disminuye el reclutamiento de UM de la porción interna del bíceps, siendo la externa la que más participa en este momento, manteniendo la intensa activación que se inicia durante la rotación del antebrazo. A todo esto puede contribuir la estructura anatómica de este músculo que, como podemos recordar, en su inserción distal posee una expansión aponeurótica que se dirige hacia el interior, razón por la que en la supinación se relaje algo el músculo en su cara interna.

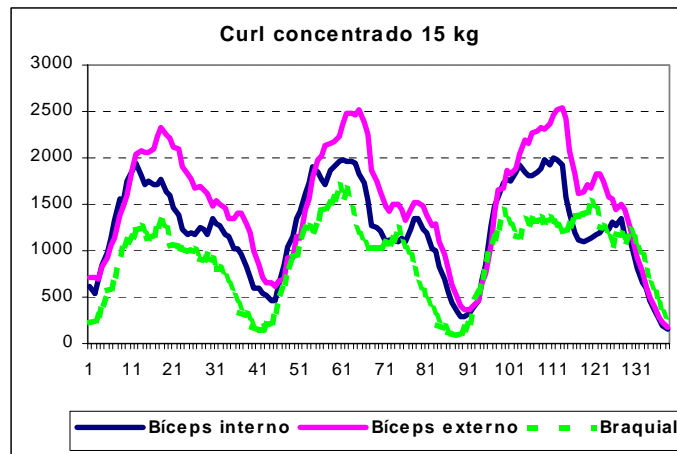
- **Curl de mancuerna en pronación.** Es un ejercicio poco utilizado en musculación por no permitir mover cargas muy elevadas y por el daño que suele provocar en la articulación de la muñeca. En este movimiento, los músculos que se encargan de hacer la flexión dorsal de la muñeca tienden a ceder cuando la carga es ligeramente alta. El curl en pronación provoca un comportamiento muscular ligeramente diferente a la descrita en el ejercicio anterior, ya que durante este movimiento, cuando el antebrazo está semipronación necesita la presencia de una ligera carga (900 gramos) para activar al bíceps, y cuando está en pronación este músculo desempeña un papel escaso en la flexión o en el mantenimiento de esta posición. Beevor (cfr. Basmajian-1976) señala que cuando el antebrazo está en una pronación forzada, el bíceps no entra en acción hasta que la resistencia a vencer no excede los 1800 gramos. Por tanto, al igual que en el curl con barra en pronación, la musculatura principalmente involucrada será el braquioradial (supinador largo) y el braquial. Cuando en un curl no incluimos giro al movimiento de flexión, es decir cuando hacemos el gesto iniciándolo con agarre en posición neutra y realizando una flexión-extensión pura del codo, o cuando hacemos el mismo movimiento manteniendo ligera pronación, el braquial al contraerse eleva el bíceps variando la forma externa que adopta el mismo al realizar el movimiento (plano y largo).
- **Curl de martillo con mancuerna.** Es un ejercicio muy interesante que desarrolla la cabeza externa del bíceps, el braquial y muy especialmente el supinador largo, siendo esta la posición en la que los músculos flexores consiguen una importante actividad simultánea. Este último músculo trabaja más cuando se realiza la variante en la que el deportista inicia el movimiento con la palma de la mano mirando el suelo y flexionar el codo al tiempo que se hace la supinación externa. En cualquier caso, es necesario tener presente que es difícil disociar la supinación del antebrazo con la rotación externa del húmero, por lo que es complicado afirmar con rotundidad la incidencia que este movimiento tiene sobre la parte externa del brazo.



Respuesta EMG de los músculos Biceps braquial y Braquial en un Curl martillo

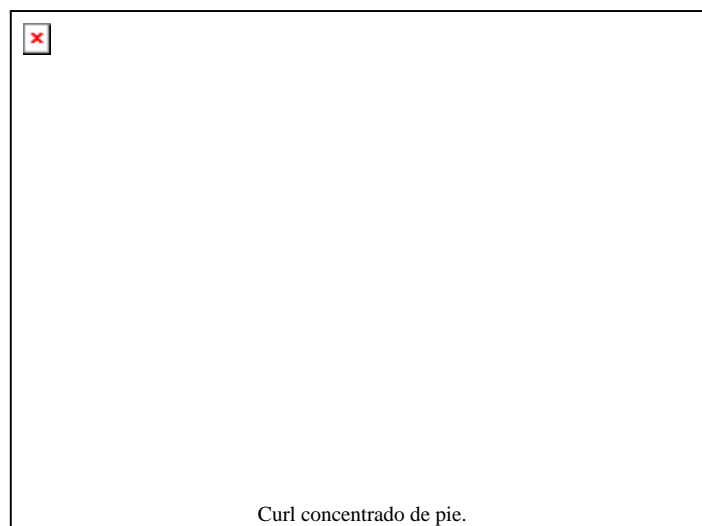
Analizando las diferentes variantes del curl podemos ver que la activación de las dos porciones varía con el grado de rotación del antebrazo. De esta forma, vemos que cuando utilizamos ejercicios en los que, partiendo de la posición anatómica, pronamos el antebrazo paralelamente al movimiento de flexo-extensión del codo, la actividad del bíceps interno va incrementándose e igualándose con la del externo, porción que, por otro lado, suele ser la predominante en la mayoría de ejercicios tradicionales de bíceps.

- **Curl de concentración sentado.** Posiblemente es el ejercicio que permite un mayor aislamiento del bíceps braquial. Para su realización el deportista debe sentarse, con las rodillas separadas y la porción más distal del húmero apoyada en la cara interna del muslo muy cerca de la rodilla, obligándose a colocarse con una ligera inclinación del tronco hacia delante. Con este brazo se debe sostener una mancuerna con agarre en supinación.



Respuesta EMG de los músculos Bíceps braquial y Braquial en un Curl concentrado.

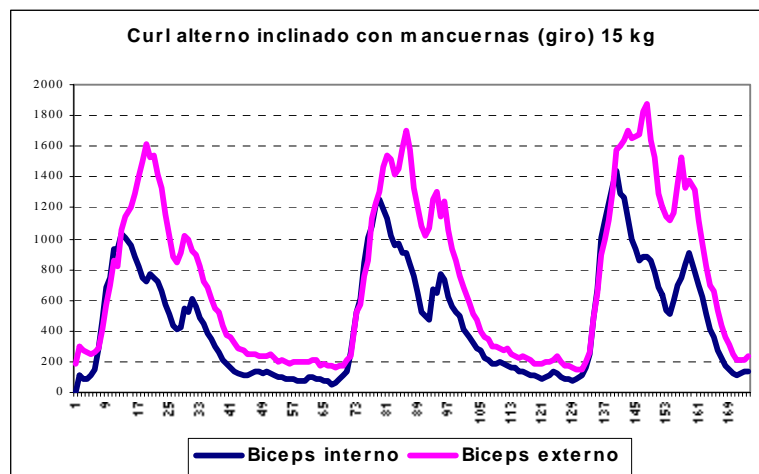
La posición de partida es con el brazo en extensión en posición anatómica. La ejecución consiste en realizar en una flexión máxima (incluso supinación forzada) del codo sin modificar el punto de apoyo. En cualquier caso, con frecuencia observamos como algunas personas se ayudan del muslo al ejecutar el movimiento, o apoyan el codo o la zona proximal del antebrazo en el muslo, en vez del húmero, disminuyendo así la intensidad del ejercicio.



Por todo ello, una opción sería hacer una variante en la que el deportista esta de pié, con el tronco ligeramente inclinado, la mano contraria apoyada en la pared y el brazo ejecutor colgando perpendicularmente al suelo mientras agarra una mancuerna.

El curl concentrado es el ejercicio con el que se alcanza mayores respuestas EMG en ambas cabezas del bíceps braquial, a la vez que se consigue una intensa respuesta del braquial, lo que justifica la importancia que, empíricamente, le suelen dar a este ejercicio atletas y entrenadores que buscan el fortalecimiento de la musculatura flexora del codo.

- **Curl de bíceps en banco inclinado.** El ejercicio se ejecuta con el deportista sentado sobre un banco inclinado (50°), la espalda y la cabeza totalmente apoyado sobre él y los brazos colgando verticalmente con una ligera flexión del codo y agarre supino o neutro de la mancuerna. Para un mejor aislamiento del trabajo de los músculos flexores del codo, es necesario que el deportista trabaje manteniendo siempre los codos apuntando al suelo, ya que de lo contrario estaríamos incrementando la participación de la parte anterior del deltoides.



Respuesta EMG del Bíceps braquial en un Curl inclinado con mancuernas.

En este ejercicio, al situarnos sobre un banco inclinado conseguimos una mayor elongación del bíceps braquial, lo que permite una mejor activación de esta musculatura. Gracias a ello, la respuesta EMG es más intensa que cuando hacemos el mismo movimiento con la posición tradicional (cuerpo vertical). Esta forma de entrenar la musculatura flexora del codo, permite incidir muy intensamente sobre el componente elástico en serie, especialmente durante los primeros grados de flexión y principalmente sobre las estructuras proximales de la musculatura flexora del codo.

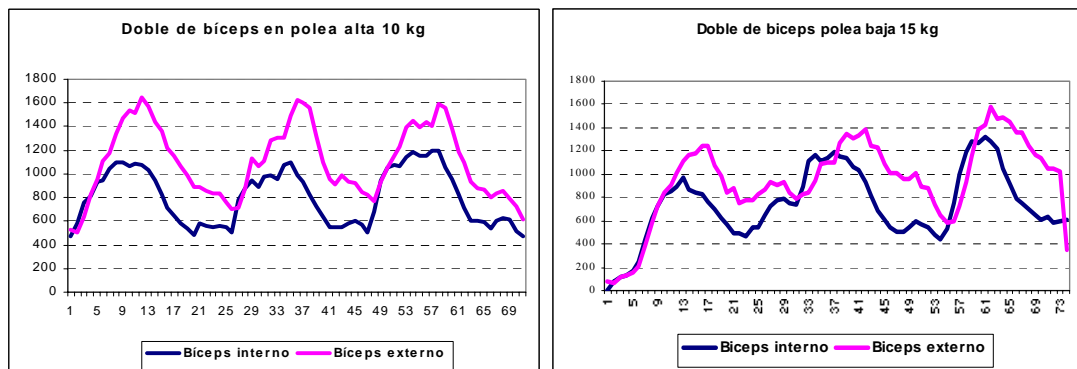
- **Variante de Press Arnold.** En el ejercicio conocido como Press Arnold, el deportista inicia el movimiento con los brazos en flexión y las mancuernas a la altura de los hombros. En la variante el ejecutante parte de una posición en la que los codos están en extensión, por lo que el ejercicio, en la parte inicial, incorpora un movimiento de curl de brazos. Será, por lo tanto, en la que se

trabaja por un lado los músculos flexores del codo y, por otra, la parte anterior y media del deltoides.

- ✓ **Doble de bíceps en polea.** Las poleas, gracias a sus características particulares, y la forma en que se relacionan la carga, el punto de fijación y la fuerza que ejerce el deportista, permiten trabajar de forma eficaz los músculos flexores del codo. Esto no es posible cuando el mismo movimiento se realiza con una mancuerna, ya que al variar el brazo de palanca durante la flexión, la resistencia que ejerce la carga no es tan elevada como en el aparato que estamos explicando. Esto es fácil de comprender si pensamos en un sujeto que hace un curl con los brazos en cruz.

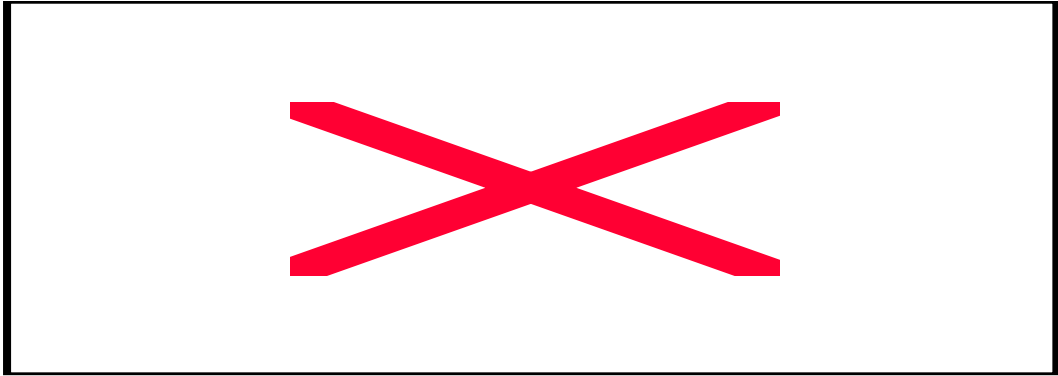
Existe la posibilidad de realizar movimientos de curl utilizando las poleas en variantes muy similares a las que ya describimos al hablar de curl con barra o con mancuernas. Algunas de estas variantes podrían ser el predicador con polea en banco Scott (inclinado o paralelo), el curl de bíceps en polea alta tras nuca, el curl con polea (alta o baja) sentado, el curl de polea (alta o baja) tumbado, etc. Sin embargo, a la hora de hablar de ejercicios diferentes ejecutados con las poleas, existen dos movimientos que son necesarios comentar: doble de bíceps en polea alta y doble de bíceps en polea baja.

- **Doble de bíceps en polea alta (Curl cristo).** El ejercicio consiste, básicamente, en realizar inicialmente una flexión y abducción de hombros de 90°, a partir de la cual, se hacen flexo-extensiones de codos poniendo énfasis en mantener la máxima tensión posible durante todo el movimiento.



Respuesta EMG del Bíceps braquial en un Doble de bíceps en polea alta (Izquierda) y en polea baja (Derecha).

- **Doble de bíceps en polea baja.** Este ejercicio se diferencia del anterior en que, a parte de la altura que tiene la polea, la ejecución del movimiento se realiza con flexión del tronco, semiencogidos o arrodillandonos. Cuando lo hacemos a una brazo, casi siempre se suele realizar de rodillas, de forma que el movimiento es muy similar a un curl concentrado en el que el brazo está discretamente abducido en vez de quedar perpendicular al suelo.



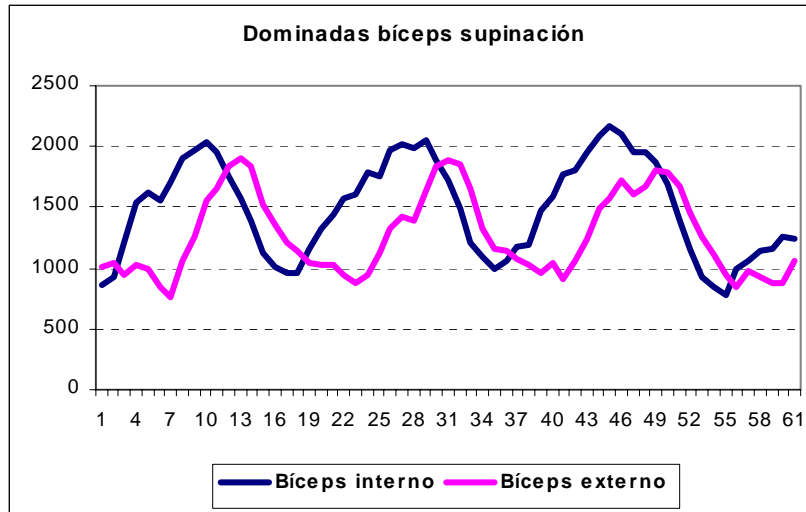
En las dos variantes del doble de bíceps destaca que en la polea alta se consigue mejores activaciones en el bíceps externo, mientras que en la polea baja el efecto se consigue en el bíceps interno. Esto puede ser debido a que la rotación externa del brazo, necesaria en la polea alta, favorece el trabajo del bíceps externo, mientras que la rotación interna, requerida en la polea baja, beneficia al bíceps interno.

- ✓ **Dominadas para bíceps.** En gimnasia artística una dominada es aquel movimiento en el que el sujeto pasa de una posición en suspensión a otra en la que el sujeto está en apoyo. En musculación, no es necesario llegar al apoyo final, pues normalmente hace referencia a un movimiento en suspensión en el que el deportista trata de acercar su cuerpo al punto de apoyo (agarre).



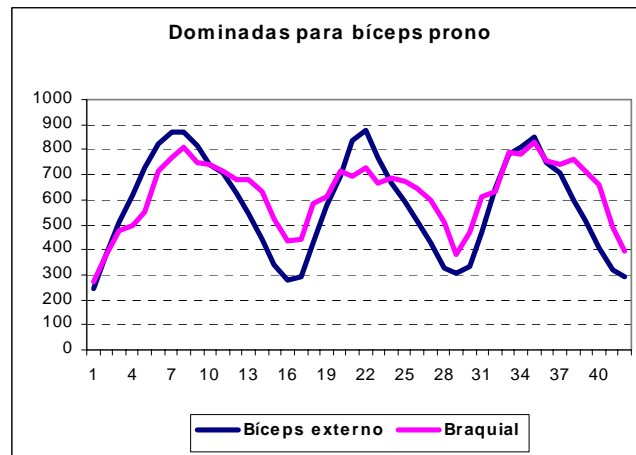
Dominadas para bíceps con agarre supino (Arriba) y pronado (Abajo).

Esta variante de las dominadas en la que buscamos trabajar los músculos flexores del codo, el deportista realiza el gesto partiendo de un agarre supino con una anchura menor a la de los hombros. En este caso, el movimiento no debe ser como el de una dominada tradicional sino que, en el afán de aislar al máximo los bíceps, se debe intentar mantener estáticos ambos antebrazos de forma que sea el resto del cuerpo, a modo de bloque, el que se aproxime y separe del agarre.



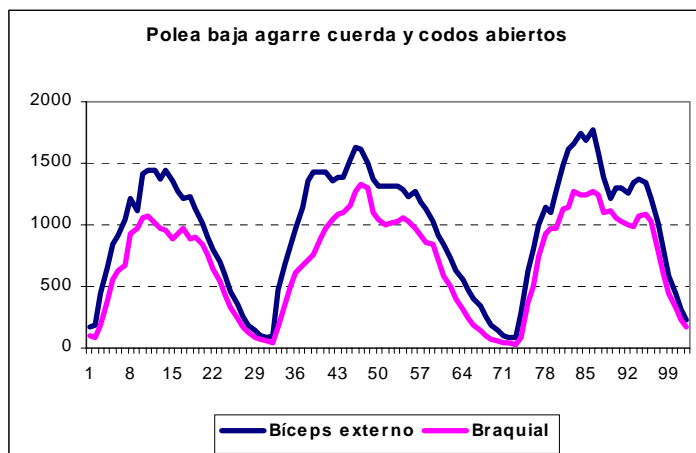
Respuesta EMG del Bíceps braquial en una dominadas con agarre supino.

Otra posibilidad es hacer las dominadas con un agarre prono, en este caso es esfuerzo será realizado principalmente por el braquial y el supinador largo.



Respuesta EMG de la porción externa del Bíceps braquial y del Braquial en una dominadas con agarre prono.

- ✓ **Otras variantes de curls.** Otros ejercicios muy difundidos para el desarrollo de la musculatura flexora del codo son los **curls de pico con agarre de cuerda**.



Respuesta EMG de la porción externa del Biceps braquial y del Braquial en un Curl en polea baja con cuerda y abriendo codos.

En este movimiento, partimos de un agarre neutro y los codos extendidos. A la flexión del codo se debe añadir una ligera rotación externa de los brazos y una supinación de los antebrazos, en el tercio final de la fase positiva del movimiento. De esta forma, al final del movimiento los dedos pulgares quedarán señalando hacia los lados. Al igual que en el caso del doble de bíceps en polea alta, la rotación externa de los brazos, necesaria en este ejercicio, además del agarre neutro, pueden ser los responsables de la alta actividad de bíceps externo (rotación) y sobre todo del braquial (agarre).

BIBLIOGRAFÍA.

1. Basmajian, J.V. *Electro-fisiología de la acción muscular*. Buenos Aires. Editorial Panamericana. (1976).
2. García-Manso, J.M. *Comportamiento de la fuerza isométrica máxima ante contracciones repetidas de corta duración y recuperación semiincompleta: Incidencia del sexo, las capacidades condicionales y las características morfológicas*. Las Palmas. Tesis Doctoral. (1994).
3. Jaskólski, A., Kisiel, K., Adach, Z., Jaskólska, A. *The influence of elbow joint angle on different phases of force development during maximal voluntary contraction*. Can. J. Appl. Physiol. 25 (6): 453-465. (2000).
4. Poliquin, C. *The Poliquin principles: Successful methods for strength and mass development*. Dayton Writers Groups.(1997).