

# Treball de recerca de la Força

---



Alumnes:           Joan Manel Muñoz Cortes  
                          Ilies Mehand Mohamed

# Índex de continguts

|  |    |
|--|----|
| 1. Introducció.....  | 3  |
| 2. L'exercici físic.....   | 4  |
| 3. força.....  | 7  |
| 4. Força máxima.....   | 8  |
| Quins canvis aporta a l'organisme el treball de la força máxima?.....                        | 12 |
| 4.2. Esport en que es treballa la força màxima: halterofília.....                            | 13 |
| 5. La força resistència.....   | 14 |
| 5.1. Quins canvis aporta a l'organisme el treball de la força resistència?.....              | 18 |
| 5.2. Esport en que es treballa la força resistència: el ciclisme.....                        | 20 |
| 6. Força explosiva o de velocitat.....   | 21 |
| 6.1. Quins canvis aporta a l'organisme el treball de la força explosiva o de velocitat?..... | 23 |
| 6.2. Esport en que es treballa la força explosiva o de velocitat: salt de longitud.....      | 24 |
| 7. Sistemes d'entrenament.....   | 25 |
| 8. Pla d'entrenament.....  | 31 |
| 9. Enquestes.....  | 33 |
| 10. Conclusió.....   | 37 |
| 11. Bibliografía.....  | 37 |
| 12. Agraïments.....  | 37 |

# 1. Introducció

Començarem aquesta introducció parlant del perquè d'haver triat aquest tema. El tema que hem acabat estriant és el de la força, personalment, tots dos sòm uns aficionats a l'esport i ens ha produït una motivació per fer el treball sobre aquest apartat de l'exercici físic.

Aquest treball de recerca es divideix en diferents parts que exposarem a continuació:

Primerament farem una menció del que és l'exercici físic, parlant de la condició física i les seves parts: les qualitats físiques bàsiques, les qualitats psicomotores i les capacitats resultants amb les seves definicions.

Després ens endinsarem a explicar la qualitat física de la força, aquest apartat ens servirà d'introducció per parlar amb més énfasi les característiques de la força i les seves divisions i subdivisions al llarg d'aquest treball.

A continuació amb la informació explicada anteriorment parlarem de cada tipus de força amb més detall. Cada tipus de força haurà suplementat amb els canvis anatòmics que repercutirà a l'organisme i per acabar posarem d'exemple un esport en que es treballi aquest tipus de força i en parlarem d'ell.

Una vegada haber parlat dels tres tipus de força, els seus canvis i l'exemple d'esport explicarem uns sistemes d'entrenament de treball per a cadascuna de les forces esmentades.

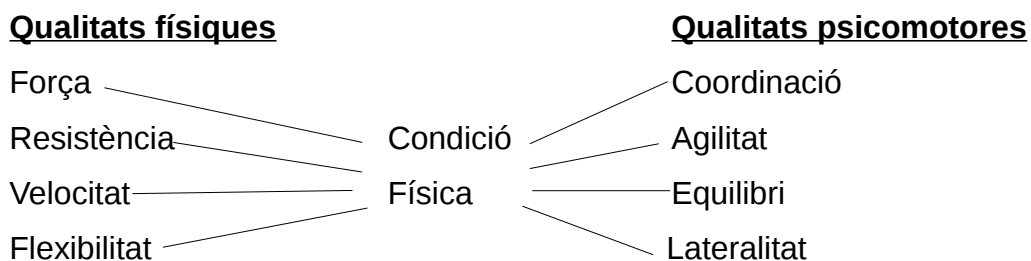
Seguidament posarem a prova tota la recerca que hem treballat al llarg del treball fent un experiment, posant a terme un pla d'entrenament per a unes persones hipotètiques o fictícies que vulgui conseguir uns resultats totalment diferents. La finalitat d'aquest apartat és posar en pràctica tots els temes treballats en aquesta recerca.

I per últim exposarem les conclusions que han estat extretes fruit del nostre treball.

## 2. L'exercici físic

L'**exercici físic** és qualsevol activitat en la qual l'organisme humà realitza una serie de moviments i tensions musculars per tal de millorar la **condició física**.

L'exercici físic es sol dividir en dues branques de les quals s'origina la condició física, aquestes dues branques i les seves qualitats són: les **qualitats físiques** (força, resistència, velocitat i flexibilitat.) i les **qualitats psicomotores** (coordinació, agilitat, equilibri i lateralitat). .



Les **qualitats físiques** bàsiques i les **qualitats psicomotores** són les que donen forma a la condició física. Sostenen la condició física; són els fonaments psicomotrius, els moviments controlats del cervell, capacitats que depenen del sistema nerviós: coordinació, equilibri, lateralitat ( dreta o esquerra ) i la percepció quinesestèsica ( capacitat de tenir coordinats braços i cames sense veure'ls ).

Les **capacitats resultants** són fruit de la combinació de dos o més capacitats físiques bàsiques, d'aquestes en podem derivar dues capacitats resultants:

- Agilitat: l'agilitat és el resultat de la combinació de la velocitat i la felxibilitat.
- Potència: la potencia s'origina a partir de la combinació o unió de la velocitat i la força.

Les qualitats físiques bàsiques són **relatives** en cada tipus de persona, tot depenen de la genètica, l'entrenament, i el metabolisme, és a dir, les QFB són **innates** (es neixen amb elles), són **millorables** (amb un entrenament pots modificar-les i millorar-les ) i **fisiològiques** ( provenen, provoquen i depenen de reaccions químiques del nostre metabolisme).

De l'exercici físic se'n poden derivar dues finalitats principals, la **salut** i el **rendiment**. La salut, emplearies l'exercici físic de forma moderada, per tenir un benefici o una millora en l'activitat muscular.

L'exercici físic ofereix un beneficis fonamentals sobre la salut, aquets beneficis els esmentarem a continuació:

- 1.Incrementa el funcionament del sistema cardiovascular i respiratori per millorar a l'aportació d'oxigen i nutrients als teixits.
- 2.Operacions de canvis en la ment de l'home cap a adreces més positives independentment de qualsevol efecte curatiu. Un programa d'exercici adequat enforteix la psique humana.
- 3.Augmenta la circulació cerebral, el que farà l'individu més despert i alerta, i millora els processos del pensament.
- 4.Prolonga el temps socialment útil de l'home així com en millorar la seva capacitat física muscular eleva els seus nivells productius, de manera que retarda els canvis de la vellesa. Assegura una major capacitat de treball i ajuda a l'assegurament de la longevitat.

A nivell de rendiment empraries al màxim les teves capacitats per tindre la màxima millora en el rendiment físic, la part que diferencia aquestes finalitats són que en la moderada tindràs un benefici saludable però en la de rendiment es tendeix a patir problemes físics i lesions tant musculars o articulars com de problemes del sistema ossi a causa d'aquests fort desgast.

A continuació exposem les definicions dels conceptes que hem parlat anteriorment:

**Condició física:** és el conjunt de qualitats o condicions que té una persona com a energia potencial i que mitjançant el seu desenvolupament pot arribar a obtenir un bon nivell físic i que li permet desenvolupar el seu treball diari amb energia, eficàcia i sense que provoqui cansament. A més, una bona condició física prevé les malalties i ens assegura una bona salut.

**Força:** És la qualitat física bàsica que permet vencer una oposició mitjançant una acció muscular.

**Resistència:** És la qualitat física bàsica que permet realitzar un esforç en una durada relativament llarga.

**Velocitat:** És la QFB que permet realitzar un moviment en el menor temps possible.

**Flexibilitat:** És la qualitat física que ens permet realitzar moviments de gran amplitud amb alguna part del nostre cos.

**Coordinació:** És la qualitat que ens permet realitzar un moviment de manera precisa i correcta.

**Agilitat:** És la qualitat que fà possible els moviments combinats canviant entre sí.

**Equilibri:** Es la qualitat que permet mantenir una posició estàtica o en moviment sense perdre el sentit de la orientació.

**Lateralitat:** És la preferència que tenen tots els éssers humans de fer servir o decantar-se cap a un dels dos costats, el dret o l'esquerre.

### 3. força

En aquest apartat explicarem les diferents variants possibles de la manifestació de la força.

Tipus de força:

- **Força màxima:** És la capacitat de mobilitzar una càrrega màxima, sense tenir en compte el temps emprat en això. Per exemple l'halterofília, el powerlifting...
- **Fuerza resistencia:** És la capacitat d'aplicar una força no màxima durant un espai de temps prolongat. Per exemple el ciclisme, l'escalada, el rem.
- **Força explosiva:** És la capacitat de mobilitzar una càrrega no màxima en el menor temps possible. Uns exemples són el llançament de pes, el salt de llargada, els esprints...

També hi ha diferents maneres de manifestar-les, aquestes són les següents

- **Força estàtica:** És aquella en que exercim tensió contra una resistència sense que hi hagi moviment.
- **Força dinàmica:** És aquella en que s'exerceix una tensió contra una resistència amb moviment.

I de diferents formes de manifestar-la en funció de l'esport que s'executi demanarà diverses formes de manifestació

- **Cíclic:** Que l'exercici manifestat es repeteix periòdicament. Un exemple d'esport és el ciclisme, que el cicle és sempre el mateix i les repeticions (pedalades) són totalment constants.
- **Acíclic:** Que l'exercici manifestat no es repeteix periòdicament i les repeticions executades no son constants. Un exemple d'esport acíclic és el futbol o el basquet que segueixen un cicle lliure amb repeticions diverses i no constants.

Existeixen diversos tipus de contraccions musculars:

- **Contracció isotònica.** És la contracció que es produeix quan hi ha una variació de la longitud del múscul, ja sigui allargant-se o escurçant-se.
- **Contracció isomètrica.** Es produeix quan el múscul exerceix una força contra una resistència que no es pot moure, per tan això fa que el múscul no variï la seva longitud.
- **Contracció auxotònica.** És una barreja de la contracció isotònica i de la contracció isomètrica. Es produeix per exemple al treballar amb gomes o tensors.

## 4. Força màxima

Tal com la propia paraula indica, és la tensió que ha de realitzar la musculatura per vèncer una oposició màxima. L'entrenament de la força màxima és utilitzat en molts esports, però els que deriven directament d'aquest entrenament són el culturisme, l'halterofília, el powerlifting i el strongman. Per tan podem definir força màxima com la capacitat de mobilitzar una càrrega màxima, sense tenir en compte el temps emprat, i amb una intensitat muscular màxima.

Els principis bàsics de l'entrenament de la força impliquen una manipulació del nombre de repeticions (unitat d'acció del treball en que es divideixen les series. Per exemple, 10 vegades aixecar una pesa. I series, el conjunt de les repeticions. Per exemple, 1 serie de 10 repeticions, és a dir, una serie implica aixecar 10 vegades la pesa determinada. A més a més d'una divisió muscular utilitzant diferents rutines (les quals no han de ser estàtiques, ja que el cos s'acostuma únicament a aquesta rutina d'entrenament).

A continuació exposarem una taula on s'indiquin els parametres d'entrenament d'aquesta força.



## Taula d'entrenament de força màxima

| <u>Intensitat</u> | <u>repeticions</u> | <u>series</u> | <u>recuperació</u> | <u>velocitat</u> |
|-------------------|--------------------|---------------|--------------------|------------------|
| 90-95%            | 1 a 6              | 4 a 6         | 3 minuts           | Mínima           |

Les peses (manuelles) i barres), les màquines, els mitjans naturals, són alguns dels més utilitzats entre els entrenadors de les diferents modalitats esportives, encara que cada un tindrà una utilitat diferent segons l'esport que es vulgui practicar.

Els principis bàsics de l'entrenament de la força impliquen una manipulació del nombre de repeticions (unitat d'acció del treball en que es divideixen les series. Per exemple, 10 vegades aixecar una pesa i series( el conjunt de les repeticions). Per exemple, 1 serie de 10 repeticions, és a dir una serie implica aixecar 10 vegades la pesa determinada, a més a més d'una divisió muscular utilitzant diferents rutines (les quals no han de ser estàtiques, ja que el nostre cos s'acostuma únicament a aquesta rutina d'entrenament).

### **Entrenament isotònic**

aquest entrenament té les següents característiques:

- Càrregues a utilitzar 90% al 100% de la capacitat màxima
- Repeticions entre 1 i 3
- La velocitat d'execució a de ser màxima
- La pausa entre cada serie ha de ser entre 3 i 5 minuts
- Objectiu de l'entrenament: força muscular màxima

Aquest mètode és el més utilitzat per esportistes d'alt rendiment que necessiten incrementar la seva força màxima.

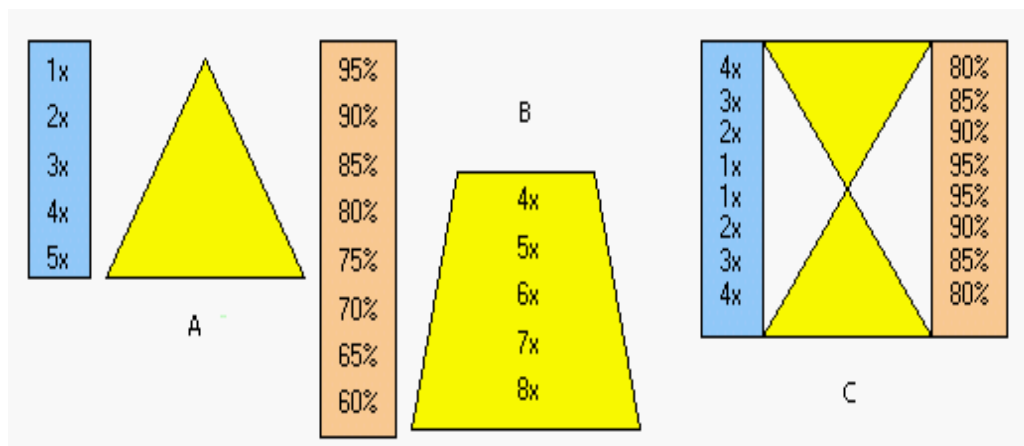
## L'entrenament combinat

La base d'aquest tipus d'entrenament és la combinació d'ambdues possibilitats biològiques per augmentar la força màxima, d'una banda banda estem parlant de la hipertròfia muscular, y per altre banda la millora de la coordinació intramuscular.

- Hipertròfia muscular: aquest exercici consisteix en un entrenament de càrregues baixes i moltes repeticions.
- Coordinació intramuscular: consisteix en fer un entrenament de càrregues elevades i poques repeticions.

## L'entrenament piramidal

En funció de l'objectiu (força màxima) es realitzen entrenaments basats en les *piràmides* ( 4-5 exercicis amb 5 sèries per cada un, és a dir, unes 30 a 40 sèries per sessió d'entrenament).



Al mètode piramidal s'observa un joc entre la càrrega i les repeticions que es fan a l'exercici.

Quan el nombre de repeticions es més elevat, el pes disminueix, d'aquesta manera s'aconsegueix que la força es desenvolupi de manera segura i eficaz, sense risc de lesió.

Perquè un entrenament de la força sigui eficaç, és decisiu el nombre de repeticions i no només la intensitat de l'esforç. Si en un entrenament en piràmide entrenem només, per exemple, les sèries 1 a 4, el nombre que resulta de repeticions, de 4, 3, 2, 1 = 10, és massa baix per aconseguir l'efecte corresponent de l'entrenament. En aquest cas, la piràmide s'ha de repetir per arribar a un nombre suficient de repeticions (en el nostre cas 20) tal i com s'expressa en la figura C.

El sistema d'entrenament en piràmide ha estat creat per resoldre el problema d'iniciar l'aixecament de peses amb càrregues màximes des de la primera sèrie i si teòricament som capaços d'aixecar la càrrega màxima sense haver escalfat abans, potenciem la nostra força màxima y el desenvolupament de la musculatura.

Bàsicament, el guany de la força màxima es pot aconseguir per dos camins:

- Aconseguint una major hipertròfia muscular.
- millorant el comportament neuromuscular de les unitats motrius.

Hem de tenir en compte que, les càrregues d'entrenament de la força màxima són diferents per a esportistes altament entrenats en aquesta qualitat, que les que s'han d'emprar amb gent sedentària o de baix rendiment.

Al entrenament d'esportistes d'elit, en el treball de la força, s'ha de combinar adequadament els processos de adaptació, alhora que els nivells de càrrega, per poder aconseguir millorar els nivells de força màxima que lògicament, ja són molt elevats en el moment de començar el procès.

En canvi, per aconseguir ràpides i importants millores de força màxima, entre la gent sedentària, és relativament senzill perquè tenint en compte el seu nivell de força, amb escàs exercici ja hi ha millores.

## ***Quins canvis aporta a l'organisme el treball de la força màxima?***

La Hipertròfia muscular és el nom científic donat al fenomen de creixement en grandària de la fibra muscular, un fet que suposa un augment de grandària de les fibres musculars i per tant del múscul. Aquest fenomen se sol trobar els músculs d'aquells atletes que practiquen esports anaeròbics en els que repeteixen successivament un mateix exercici, com són per exemple: el culturisme, l'halterofília i el fitness.

Respecte a la força màxima, la hipertròfia és una intensificació dels processos metabòlics que s'acompanyen amb la fatiga i la recuperació dels exercicis realitzats en condicions anaeròbiques.

En 1955 es vaig comprovar que un total de trenta moviments realitzats en cada sessió d'entrenament, durant 16 sessions de treball, amb càrregues del 75% del 1RM (repetició màxima), permetien aconseguir millores d'increment muscular de fins al 2% per cada dia d'entrenament.

Actualment, es plantegen altres teories basades en el nivell de destrucció proteica que pateix el múscul durant l'activitat i la possibilitat de regenerar durant el descans, sempre que aquest s'acompanyi amb l'adequat aportació de aminoàcids.

### ***4.2. Esport en que es treballa la força màxima: halterofília***

Un esport en el que es manifesta purament la força màxima es l'halterofília:

La finalitat d'aquest esport consisteix en l'aixecament de la major quantitat de pes possible en una barra, en els extrems de la qual es fixen diversos discos que determinen el pes final a aixecar, aquest conjunt es denomina haltera.

La tècnica d'aquest esport es divideix en quatre fases essencials, que son les següents:



- **Primera fase.** L'halterófil es situa per darrere de la barra, els peus s'han de col·locar paral·lels i lleugerament cap a fora, la separació dels peus ha de ser la mateixa que l'ampre del maluc. Les cames es situen entre els braços, inclinades cap a davant, tocant lleugerament a la barra.

Un cop adoptada aquesta posició inicial comença la sortida, en la qual els genolls s'estenen fins que les tèbies perpendiculars al pis, les espatlles situats el més endavant possible, el cap una mica aixecada, els braços estesos i el maluc elevada pel que fa a la posició inicial.

- **Segona fase.** Una vegada que la barra passa l'alçada dels genolls, aquestes es tornen a flexionar, avançant i col·locant sota de la barra, això per aconseguir un avantatge biomecànic. La barra es veu bruscament integrada al centre de gravetat. Es produeix una potent extensió conjunta de genolls, malucs i turmells, les espatlles s'eleven i els braços es flexionen amb els colzes apuntant cap amunt i els canells flexionats lleugerament cap a dins, la barra bruscament accelerada puja el més proper al cos del halterófil.
- **Entrada.** Mentre que la inèrcia de la fase anterior fa arribar a la barra la seva alçada màxima, l'atleta ha de descendir ràpidament sota d'aquesta produint així la inversió del moviment. Els seus peus es separen simètricament fins aproximadament l'alçada de les espatlles, el maluc descendeix i s'avança fins seure gairebé sobre els talons, l'esquena fortament contreta i hiperextendida, la barra queda sobre i lleugerament darrere del cap, i els braços fermament estesos sobre el cap.
- **Recuperació.** Aquesta fase comprèn l'extensió dels genolls i el maluc. En acabar l'acció l'individu queda de peu amb la barra fermament col·locada sobre el cap i amb els braços extesos.

## 5. La força resistència

Segons Letzelter y Letzelter la força resistència és una *capacitat de mantindre un rendiment de força a un nivell constant durant el temps en que dura la disciplina, o bé aconseguir i mantindre en proporcions mínimes els descensos del rendiment que acompanyen a la fatiga.*

La força resistència predomina en un gran número de modalitats esportives i en cada una d'elles es manifesta de forma diferent. Es pot dividir els esports que tenen més amplitud de diferència per poder veure la diferència d'aquestes manifestacions de la força resistència.

1. Els que es caracteritzen per accions explosives acíclics que es manifesten al llarg d'una longitud de temps mitjana o llarga. Podem posar els exemples del futbol, voleibol, basquet, handbol...
2. Els que es caracteritzen per una repetició cíclica i d'accions més o menys explosives, per exemple la natació, el rem, el ciclisme, carreres atlètiques...

De la força resistència podem diferenciar de dos tipus en funció del l'oxigen que entra als músculs, si entra suficient oxigen als músculs direm que estem treballant resistència aeròbica, si no entra suficient oxigen als músculs per abastir el rendiment parlarem de resistència anaeròbica

la resistència aeròbica es pot definir com el tipus de resistència que s'exerceix quan l'exercici que es realitza és d'una intensitat moderada i no hi ha falta d'oxigen a la musculatura, es pot realitzar aquest esforç durant molta estona. La sensació de cansament és relativament petita en funció de la anaeròbica. La resistència s'obté a través del metabolisme físic, que realitzen les cel·lules musculars per combustions, és dir, reaccions químiques en presència d'oxigen. Per aquestes reaccions les proteïnes, les grasses i el glucògen emmagatzemats als músculs s'oxiden. En aquest procés te lloc a realitzar esforços de més de 3 minuts amb una freqüència cardíaca entre 150 i 170 pulsacions per minut. Consisteix en la capacitat biològica que permet mantindre en un esforç llarg en una intensitat mitjana o baixa Aquests esforços es realitzen mantenint un equilibri entre l'aport d'oxigen i el seu consum.

La resistència aeròbica és la qualitat que ens permet soportar la fatiga, prolongant un treball orgànic sense disminució important del rendiment. La resistència és la capacitat de realitzar esforços de larga durada, així com esforços de intensitats diverses en períodes de temps no motl prolongats ya que la resistència necessita tant un corredor de maratón, com un corredor de 1.500, 800 ó 400 m, o un saltador de longitud.

La resistència anaeròbica es el tipus de resistència en que la intensitat en que es fà l'exercici és tan intensa que no podem administrar suficient oxigen per abastir els músculs . Es consideren anaeròbics aquells exercicis de resistència que requereixen tal intensitat que no es puguin efectuar-se durant més de 3 minuts (aproximadament).

Existeixen dos tipus de resistència anaeròbica:

- **Resistència anaeròbica alàctica.** Els esforços són intensos i de molt curta duración (0-16 s). La presència d'oxígen és pràcticamente nula. La utilizació de sustrats energéticos (ATP, FC) no produeixen substàncies de rebuig.
- **Resistencia anaeròbica láctica.** Són esforços intensos i de curta durada (15 s- 2 min). La utilització de sustrats energéticos produeix sustàncies de rebuig (àcid làctic) que es va acumulant que el fetge va resintetitzant una petita part, que cuan aquest àcid làctic arriba a un límit (llindar anaeròbic) els músculs arriben a partir una fatiga i arriben al seu límit d'esforç.

Hi ha més d'un nivell de força resitència i es proposen diferents formes d'entrenament en funció dels nivells de tensió necessitats en cada modalitat esportiva:

- En els esports en que la força máxima i la explosiva, amb grans resistènciesm es proposen fer 3-4 series del 1RM\*.
- Per la resistència de la força ràpida, es proposa fer 3-5 sèries de 8-20 repeticions a la máxima velocitat y amb el 30-70% del 1RM, amb recuperacions de 60"- 90"
- Per els sportistes de resistència amb baixos nivells de força, es proposa realitzar 3-5 series de 20 o més repeticions al 30-40% amb ritmes més lents de treball i descansos més curts (30" -60").

Bomba(1993) va proposar destacar quatre models d'entrenament realitzats per millorar les diferents manifestacions de la força

### Entrenament de la força resistència (potència)

| Intensitat | repeticions | pausa   | series | exercicis | velocitat        | frecuencia/<br>semana |
|------------|-------------|---------|--------|-----------|------------------|-----------------------|
| 70- 85%    | 15- 30      | 8' -10' | 2 a 4  | 2 a 3     | Molt<br>dinàmica | 2 a 3                 |

### Entrenament de la força resistència (curta durada)

| Intensitat | repeticions | pausa    | series | exercicis | velocitat        | frecuencia/<br>semana |
|------------|-------------|----------|--------|-----------|------------------|-----------------------|
| 50-60%     | 30" -60"    | 60" -90" | 3 a 6  | 3 a 6     | mitjana-<br>fora | 2 a 3                 |

### Entrenament de la força resistència (mitjana durada)

| Intensitat | repeticions | pausa  | series | exercicis | velocitat | frecuencia/<br>semana |
|------------|-------------|--------|--------|-----------|-----------|-----------------------|
| 50-60%     | màxim       | 2' -5' | 2 a 4  | 4 a 6     | mitjana   | 2 a 3                 |

### Entrenament de la força resistència (llarga durada)

| Intensitat | repeticions | pausa | series | exercicis | velocitat | frecuencia/<br>semana |
|------------|-------------|-------|--------|-----------|-----------|-----------------------|
| 30 -50%    | màxim       | 1'-4' | 2 a 4  | 3 a 4     | mitjana   | 2 a 3                 |

El treball de la força resistència no es té que mantindre al llarg de tota la temporada, sinó que aquest procés no es té que allargar més de 12 setmanes. Després d'aquest període, els treballs que es realitzin tenen que tenir la funció de manteniment o recordatori neural de les adaptacions de la força conseguides.



L'ordre en que es té que complir és el següent:

- 1. fase d'adaptació muscular (no intern en les 12 setmanes),
- 2. millora de la resistència a la força màxima relativa, 3-transferència a la resistència a la força especial i millora de la resistència a la força reactiva.
- 3. En la força resistència, una excessiva hipertrofia dur a terme un major desgast energètic i per tant una disminució de la capacitat de rendiment del subjecte.

No va paral·lel, l'entrenament hipertrofic amb càrregues màximes i submàximes, l'augment del tamany de la fibra amb l'increment de la capillarització d'aquesta fibra, no hi ha una correlació entre l'increment de secció i el nombre de vasos que van alimentar aquesta fibra muscular. El nombre de vasos capilars si es pot augmentar, ja que hi ha capilars que estan tancats i amb l'entrenament de resistència aeròbica sobren.

Avans de desenvolupar la força muscular es deu realitzar un treball de acondicionament dels punts de inserció (tendons) amb la finalitat de conservar la seva integritat (lesions). Això es deu a tenir present en relació amb tots els punts dèbils que es troben presents en un treball de força muscular.

Avans de fer un exercici de força, s'ha de aprendre la tècnica de execució del moviment.

Es recomana que la mecànica de la carrera no es vegi afectada per la seva inclinació, no té de provocar un augment de 2" /50 metres.

Les **costes** creen un estrès extrem a nivell cardiovascular, a nivells superiors dels que ocorren amb el treball intervàlic clàssic, superant el comportament aeròbic que es busca amb el tradicional treball fraccionat.


### **5.1. Quins canvis aporta a l'organisme el treball de la força resistència?**

Els canvis establerts en l'organisme per la pràctica de la força resistència són les següents:

- Increment de la grandària dels pulmons
- Augment de la capacitat pulmonar.
- Increment de globuls vermells ( responsables de portat l'oxigen a totes les cèl·lules i els teixits del cos) .
- Creació de nous capil·lars que alimenten els teixits musculars.
- Increment de la grandària del cor.
- Baixada de la freqüència cardíaca.
- Redueix la tensió arterial, de manera que tot l'organisme surt beneficiat
- L'enfortiment dels músculs, l'engrossiment dels ossos
- Pèrdua del greix del cos.
- Descens del colesterol i els triglicèrids

## 5.2. Esport en que es treballa la força resistència: el ciclisme

El ciclisme és l'esport que engloba diferents especialitats que tenen en comú l'ús de la bicicleta, hi existeixen diferents tipus de modalitats:

- **Ciclisme de muntanya.** És la que més es practica, generalment són circuits tancats d'almenys 6 km de longitud, i depenent de les categories dels ciclistes poden córrer aproximadament 1 hora 45 minuts per a la categoria femenina, fins a 2 hores 30 min. per a la categoria top-elit masculina.
- 
- **Ciclisme en pista.** Es caracteritza per disputar-se en un velòdrom i amb bicicletes de pista, que són bicicletes de carretera modificades
  - **Ciclisme en ruta.** Es caracteritza per disputar-se sobre asfalt.
  - **Trial.** Es tracta d'intentar arribar sense velocitat i només amb equilibri des del sòl al cim d'un obstacle com un vehicle, un barril, un passamà, roques, etc.
  - **Ciclisme en sala.** Es caracteritza per practicar-se dins d'unes instal·lacions tancades en una pista circular dividida en carrils (com en les pistes d'atletisme)
  - **Cicloturisme.** És la pràctica del ciclisme sense ànim competitiu.
  - **Freestyle.** Consisteix a fer trucs sobre la bicicleta.
  - **Ciclisme urbà.** No necessàriament és un esport, encara que afavoreix la salut de qui el practica, consisteix en la utilització de la bicicleta com a mitjà de transport urbà.

La força resistència es manifesta purament en el ciclisme, ja que es fa un ús de totes les qualitats psicomotors que descriu el exercici de resistència.

## 6. Força explosiva o de velocitat

Amb ella es supera una oposició petita, aplicant la màxima velocitat al moviment.

L'oposició ha de ser molt lleugera, fins i tot pot tractar-se del propi cos. Per exemple: Sal d'alçada, llargada, un llançament en handbol, un xut de falta de Cristiano Ronaldo.

Definim la força explosiva com la que produeix la tensió neuromuscular més gran possible en el temps més curt durant una trajectòria donada. També descriu la capacitat per augmentar amb rapidesa la força de treball fins a aconseguir la màxima. Ç

La força explosiva és un dels components de la força més entrenats en l'actualitat, i de les més importants per aquests temps. L'aparició del professionalisme ha portat els esports a millorar dia a dia fins a límits inimaginables, i això ha fet que els esportistes necessiteïn maximitzar les seves capacitats, per arribar a ser els millors i estar a l'altura de les exigències.

L'exercici explosiu pot ser isomètric ( en la qual el múscul desenvolupa tensió però no hi ha un canvi apreciable en la seva longitud).

Desde el punt de vista de l'esport, la velocitat y la força es el que més es necessita per poder desenvolupar l'activitat física.

Concretament la força explosiva esta formada per quatre components, que poden entrenar-se de forma independent per millorar una o varies característiques d'aquesta capacitat:

- **velocitat absoluta**
- **força inicial**
- **força d'acceleració**
- **força absoluta**

Aquests quatre components es manifesten en qualsevol moviment muscular màxim executat voluntariament i són intrínsecs (essencials) a tots els esportistes de diferents nivells pel que fa a condició física i especialització, però no tots els components contribueixen d'igual manera al resultat del treball de la força explosiva.

Les característiques de la força explosiva s'evaluen de la següent manera:

- El desenvolupament de les capacitats es independent i el creixement d'alguna es relaciona amb un creixement insignificant de les altres.
- El desenvolupament de cada un d'aquests components requereix un règim d'entrenament específic, un programa d'entrenament dirigit principalment a la millora d'una capacitat té poc o cap efecte sobre les altres.
- La independència de les capacitats dels components a l'hora de desenvoluparlos es torna més aparent amb la millora de la condició física.
- Les capacitats dels components requereixen diferents nivells d'entrenament.

Per garantir la millora de la força explosiva, cal sotmetre's a un entrenament específic que tingui una durada superior a vuit setmanes, i normalment no sobrepassar les 10-12 setmanes.

Exposem alguns sistemes d'entrenament de la força explosiva:

Salts successius amb impuls de turmells (sense flexió de genoll)

Saltar genolls al pit.

Saltar genolls al pit posició inicial ajupit o a la gatxoneta.

Saltar fent carpa al capdavant.

Saltar al calaix.

Saltar de costat al calaix.

Saltar de costat per sobre del calaix.

Saltar de costat per sobre del calaix successius (sense aturar).

Saltar per sobre del calaix amb una cama.

Saltar posant alternativament un peu sobre el calaix.

Saltar sobre el calaix i després salt al pis amb mig gir.

Saltar successius sobre calaixos.

### **6.1. Quins canvis aporta a l'organisme el treball de la força explosiva o de velocitat?**

La testosterona fa un efecte sobre el múscul en la relació directa de la massa muscular millorant la força d'aquest múscul, però una excessiva hipertròfia perjudica directament a la velocitat de contracció del múscul.

Beneficis del treballa explosiu:

- Millora la pressió sanguínia
- A nivel d'articulacions: es veuran lubricades i més flexibles
- A nivell d'hormones: L'organisme tendeix a generar més hormones de creixement, s'estimula el desenvolupament muscular, els greixos es descomponen més ràpiament i augmenta la reparació dels ossos.
- A nivel muscular: s'augmenta la quantitat de vasos que subministren sang a cada cel·lula muscular, s'incrementa la quantitat de mitocondris.

## **6.2. Esport en que es treballa la força explosiva o de velocitat: salt de longitud**

És una prova del atletisme que consisteix a fer la màxima distància possible en un pla horitzontal a partir d'un salt després d'una carrera.

La carrera prèvia s'ha de realitzar dins d'una àrea, que finalitza en una taula de batuda que indica el punt límit per a realitzar l'impuls. La caiguda té lloc sobre un fossat de sorra. La distància del salt es mesura des de la taula de batuda fins la marca més endarrerida sobre la sorra feta per qualsevol part del cos de l'atleta, i consta de quatre parts:

- **Carrera** (l'atleta corre, agafa velocitat, fins la línia de salt)
- **Impuls** (l'atleta es prepara pel salt, s'impulsa per realitzar el salt)
- **Vol** (L'atleta que suspès en l'aire i intenta allargar-se per fer una marca més llarga)
- **Caiguda** (moment de contacte amb la sorra)



Alguns exercicis destacats en aquesta prova són:

- Circuits de velocitat i potència.
- Exercicis d'agilitat.
- Sèries de velocitat (60-80 metres).
- Multisalts i salts complets amb augment del nombre de passos.
- Peses, càrregues mitjanes (50%) executades ràpidament.
- Treball tècnic (talonament, batuda, vol ...)

## 7. Sistemes d'entrenament

Les peses i les manuelles permeten una gran versatilitat, varietat i multiplicitat en l'entrenament de la força, perquè fa participar una major massa muscular en el moviment.

En canvi, els aparells, ajuden a localitzar els moviments sobre els músculs que més ens interessin treballar, permetent una millor localització muscular del treball de la força. No obstant això, els aparells d'aquestes característiques no permeten grans variacions en les seves aplicacions i limiten el nombre d'exercicis.

Els aparells de politges i palanques tenen alguns avantatges sobre les barres, són més segures, còmodes, encara que no ofereixen gairebé mai més beneficis pel que fa al resultat de la força.

L'augment del tamany de la fibra muscular (hipertròfia muscular) normalment va acompanyada amb un increment de la força, però es té de ser prudent a l'hora de treballar la hipertròfia muscular. La hipertrofia muscular és molt relativa a l'hora d'entrenar-la i aconseguir-la adaptada al tipus de força que s'interesi. La hipertròfia muscular sempre té que anar orientada a cada tipus de manifestació esportiva per la qual s'està entrenant, ja que en ocasions pot portar a efectes contraproductius.

En el procés d'hipertròfia muscular si no es fa un bon entrenament a la flexibilitat que es realitzi paral·lelament amb el treball de la força, l'increment de la massa muscular va unit a la pèrdua de la mobilitat articular en les articulacions que afecten a aquesta musculatura, és imprescindible que paral·lelament el treball de hipertròfia s'exerciti la mobilitat articular, és a dir, fer un bon entrenament d'elasticitat.

Avans de començar a desenvolupar la força, es té que fer un treball previ per l'acondicionament dels tendons i músculs amb la finalitat de prevenir lesions.

El que s'ha de treballar primerament avans de executar un treball intensiu de força és la tècnica del moviment d'aquest treball per tal de desenvolupar els músculs fixadors i sinergistes que intervenen en el moviment.



En la força, es poden diferenciar dos sistemes d'entrenament, el sistema continu i el sistema fraccionat. A continuació veurem les característiques de cada sistema.

- **Sistema continu.** Consisteix a realitzar un treball de força muscular de forma continuada, sense pauses de recuperació. La sobrecàrrega emprada haurà de ser molt lleugera per poder aguantar l'esforç de forma continuada.

En serien alguns exemples practicar una hora d'exercicis gimnàstics, realitzar un circuit training durant 45 minuts o fins i tot, practicar l'excursionisme amb una motxilla ben pesant a l'esquena. Com pots veure, el sistema continu s'usa principalment per al desenvolupament de la força-resistència, per tractar-se d'un treball de llarga durada.

- **Sistema fraccionat.** El sistema fraccionat més emprat és el sistema de repeticions. Es tracta de realitzar un exercici de força muscular en moviments iguals o repeticions. Les repeticions s'agrupen en sèries. Entre cada sèrie existeix un espai de temps per deixar descansar el múscul, anomenat pausa de recuperació. Un exemple podria ser:

- 4 sèries de 15 repeticions (4x15)
- amb 1 minut de recuperació
- Així com el sistema continu s'usa per al desenvolupament de la força-resistència, el sistema de repeticions es fa servir per a l'entrenament dels tres tipus de força, segons el següent esquema:

|                              | <b>F. Màxima</b>            | <b>F. Explosiva</b> | <b>Força resistència</b>                |
|------------------------------|-----------------------------|---------------------|---|
| <b>Intensitat</b>            | De 90 a 100 % del pes màxim | El propi cos        | Propi cos o intensitat entre 20 % i 50% |
| <b>Nombre de repeticions</b> | 1 a 5                       | 6 a 10              | 15 a 40                                 |
| <b>Nombre de sèries</b>      | 2 a 4                       | 4 a 6               | 2 a 4                                   |
| <b>Pausa de recuperació</b>  | 5 minuts                    | 3 minuts            | 30segons a 1 minut                      |

## **Força resistència**

Wilson, entrenador de S. Ovet, li vol donar importància a les **costes** com entrenament de musculació natural. G. Wilson el defineix com enfortiment muscular, Lydiard y sikkonen o atribueix a la millora del rendiment mecànic, Dixon ho esmenta com a millora de la tècnica de la gambada, G Wilson ho aconsella per permetre desenvolupar una gran activitat muscular, Coe ho empra per la millora de la velocitat potencial i per últim, Cerutti li atribueix la educació extrema de la voluntad.

Es diferencien tres tipus de costes: les curtes, les mitjanes i les llargues de les quals són utilitzades segons l'efecte que l'esportista vol desenvolupar.

| <b><u>Tipus</u></b> | <b><u>Distància</u></b> | <b><u>Inclinació</u></b> | <b><u>Intensitat</u></b> | <b><u>Recuperació</u></b>  | <b><u>Repeticions</u></b> | <b><u>Efecte</u></b>    |
|---------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Curtes              | <100 m.                 | 10%- 15%                 | Alta velocitat           | 3' - 5'                    | 10                        | Neuromus-<br>cular      |
| Mitjanes            | 100-250 m               | 5%- 10%                  | Elevada<br>(90%)         | 2'- 3' i 6' -12'<br>activa | 6 a 12                    | Potència<br>làctica     |
| Llargues            | 200- 400<br>(800)       | 5%- 10%                  | Mitjana                  | 1'-3' i 3'-5'<br>activa    | 10 a 20                   | Aeròbica-<br>Anaeròbica |

## **Força màxima**

Per al desenvolupament de la força màxima hem de realitzar exercicis amb peses o amb màquines, a una intensitat del 90 al 98% del nostre màxima capacitat muscular, si per exemple en Press de Banca nostre força màxima és mobilitzar 100 kg hem de treballar com a mínim amb 90 kg

Exemple de rutina d'entrenament:

***Dilluns i dijous***

| <b>exercici</b>   | <b>series</b> | <b>repeticions</b> |
|-------------------|---------------|--------------------|
| Press Banca       | 5             | 5-4-3-4-5          |
| Press Militar     | 4             | 4-3-3-4            |
| Fons Pit          | 2             | màximes            |
| Polítja           | 5             | 5-4-3-4-5          |
| Dorsal en Polítja | 3             | 3-2                |
| Extensions        | 4             | 4-3-3-4            |
| Tríceps Francès   | 3             | 4-3-2              |
| Fons tríceps      | 2             | màximes            |

***Dimarts i Divendres***

| <b>exercici</b> | <b>series</b> | <b>repeticions</b> |
|-----------------|---------------|--------------------|
| Press Militar   | 4             | 4-3-3-3-4          |
| Vols laterals   | 4             | 4-3-3-4            |
| Trapezi         | 2             | 3-3                |
| Squat           | 5             | 3-3-3-4            |
| Quadriiceps     | 4             | 4-3-3-4            |
| Bíceps Femoral  | 4             | 4-3-3-4            |
| Bíceps altern   | 4             | 4-3-3-4            |

## **Força Explosiva**

### **Entrenament de capacitat de salt**

L'altura assolida en un salt vertical depèn de múltiples factors, però els principals són la força desenvolupada en la fase d'impuls pels músculs del maluc, genoll i turmell, i la velocitat amb què es desenvolupa aquesta força.

| <b>mètode</b>                 | <b>% 1 rm</b> | <b>Series</b> | <b>Rep/series</b> | <b>Desc. Entre series</b> | <b>Velocitat d'execució</b> |
|-------------------------------|---------------|---------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|
| <b>Intensitats màximes</b>    | 90 -100       | 1 – 3         | 4 – 8             | 3 – 5 min.                | Màxima explosiva            |
| <b>Intensitats màximes II</b> | 85 - 90       | 4 – 5         | 3 – 5             | 3 – 5 min.                | Màxima possible             |
| <b>Esforços dinàmics</b>      | 30 - 70       | 3 – 5         | 6 – 10            | 3 – 5 min.                | Màxima explosiva            |
| <b>Pliomètric</b>             | -             | 3 – 5         | 05/10/10          | 3 – 10 min.               | Màxima explosiva            |

Combinació de pesos alts i baixos en la Millora de la força explosiva en la mateixa sessió.

## **Alternativa**

### **Electroestimulació**

És un mètode de treball en el qual se substitueix l'impuls nerviós que efectua el nucli del múscul per un impuls elèctric extern.

Fa ja més de dos segles que se sap que és possible estimular un múscul en fer passar pel seu nervi motor un impuls elèctric. Per aquesta raó la electroestimulació ha estat practicada des de fa molt temps per al tractament de pacients amb paràlisi i la prevenció i restauració de la funció muscular després de lesions.

Les aplicacions d'electroestimulació poden resultar molt útils quan no es poden fer exercici físic. Entre els casos que han manifestat millor resposta a les aplicacions estan els pacients trasplantats i els esportistes immobilitzats per recuperar d'alguna lesió.



Aquest mètode consisteix en la col·locació d'elèctrodes que transmeten un potencial d'acció en els punts motors del múscul i fan que es contragui sense rebre informació des del sistema nerviós central, els músculs es contrauen y es produeix l'exercici.

## 8. Pla d'entrenament

En aquest tema dissenyarem dos tipus de plà d'entrenament per a dos persones hipotètiques que presentin diferents intencions de canvis en el seu cos.

### Persona A.

Edat: 33

Pes: 75kg

Alçada: 1'65m

Índex de massa corporal: 30

La persona A vol perdre pes, el nostre plà d'entrenament es té que adaptar a la pèrdua de pes. L'entrenament que ha de seguir aquesta persona es de força resistència, amb una intensitat baixa i un temps relativament llarg. Per cremar més energia (greix) i no ocasionar-li una hipertròfia.

L'entrenament no serà repetitiu per tal de no acostumar la musculatura a un tipus d'exercici, ni fatigar-la.

El plà d'entrenament serà de 2 a 4 dies.

|          | escalfament  | Exercici 1                       | Recuperació   | Exercici 2   | estiraments                          |
|----------|--------------|----------------------------------|---------------|--|--------------------------------------|
| Dilluns  | 10 – 20 min. | 30 min.<br>bicicleta<br>estàtica | De 1 a 3 min. | Abdominals<br>15 min amb<br>descans 30s<br>per exercici  | Extremitats<br>inferiors             |
| Dimecres | 10 – 20 min. | 50 min<br>Spining                | De 1 a 3 min. | Sense<br>exercici  | Extremitats<br>inferiors i<br>lumbar |
| Dijous   | 10 – 20 min. | 30 min TBC                       | De 1 a 3 min. | Abdominals<br>15 min amb<br>descans 30s<br>per exercici. | Generals, de<br>tot el cos           |
| Disabte  | 10 – 20 min. | 30 min Cinta<br>de còrrer        | De 1 a 3 min. | Caminar<br>ràpid 10 min                                  | Generals                             |

## Persona B

Edat: 18

Pes: 65kg

Alçada: 1,78 m

Índex de massa corporal: 20

Aquesta persona vol incrementar el seu volum muscular, guanyar pes en forma de múscul, incrementar la força màxima.

L'entrenament serà de 3 a 5 dies:

### *Dilluns i dimecres*

| <b>exercici</b>   | <b>series</b> | <b>repeticions</b> |
|-------------------|---------------|--------------------|
| Press Banca       | 5             | 5-4-3-4-5          |
| Press Militar     | 4             | 4-3-3-4            |
| Fons Pit          | 2             | màximes            |
| Politja           | 5             | 5-4-3-4-5          |
| Dorsal en Politja | 3             | 3-2                |
| Extensions        | 4             | 4-3-3-4            |

### *Dimarts i Divendres*

| <b>exercici</b> | <b>series</b> | <b>repeticions</b> |
|-----------------|---------------|--------------------|
| Press Militar   | 4             | 4-3-3-3-4          |
| Vols laterals   | 4             | 4-3-3-4            |
| Trapezi         | 2             | 3-3                |
| Quadriiceps     | 4             | 4-3-3-4            |
| Bíceps altern   | 4             | 4-3-3-4            |

## 9. Enquestes

A continuació vos exposarem dues enquestes realitzades a dos entrenadors en diferents àmbits esportius de la nostra ciutat. La primera enquesta la va respondre un entrenador d'un gimnàs i la segona la va respondre un entrenador d'un club atlètic i cadascun respon en base al seu criteri establert per la decantació de l'esport en que treballa.

### Enquesta 1

**Gimnàs:** Piscines municipals de Manresa

**Nom:** "Pepe" Palma

**Edad:** 35

**Sexe:** Home

#### **1. A quina edat es recomanable començar a desenvolupar la força?**

*-A partir dels 16, és relatiu per a cada persona tot depen de l'esport que exerciti i del desenvolupament de la persona*

#### **2. Quin tipus de força recomanaries que sigui més beneficiós per a la salut**

*-La força resistència, es tendeix menys a les lesions i ruptures musculars.*

#### **3. Quins tipus d'exercicis emplearies per tindre un nivell de força equilibrat?**

*-La natació és el esport més equilibrat i complet*



**4. Quin sistema faries servir per tal de millorar la força explosiva? I la força màxima? I la força resistència?**

*-Per la explosiva i la resistència poques repeticions i una intensitat de 90-95%, la força explosiva i la màxima van vinculades i per el treball de resistència una intensitat de 60-70% el màxim de temps possible*

**5. Recomanaries algun suplement dietetic per tal de potenciar la força màxima, explosiva i la resistència?. Quin?**

*-Si, òxid nítric per la força màxima, per la força explosiva cafeína, taurína exitamina i per la resistència creatina*

**6. Quina classe de les que feu en el vostre gimnàs és més completa a l'hora de desenvolupar tot el cos en cada tipus de força.**

*-El T.B.C desenvolupa tot tipus de força amb un moviment total del cos*

**7. Que recomanaries més a l'hora de desenvolupar la musculatura, el pes lliure o les maquines?. Per què?**

*-Es desenvolupa més en el pes lliure, però es més perillos per perill de treballar amb una mala postura, en el pes lliure es pot desenvolupar la musculatura amb més varietat d'exercicis i maneres, és més complert*

## Enquesta 2

**Gimnàs:** Club Atlètic Manresa (entrenador)

**Nom:** Ignàsi Villajosana Martí

**Edad:** 29

**Sexe:** Masculí

### **1.A quina edad es recomanable començar a desenvolupar la força?**

*Dels 8 a 10 fins als 16 anys adaptant l'entrenament a l'edat, tot depenen del sexe (les noies avans) i el desenvolupament hormonal de cada persona,*

### **2.Quin tipus de força recomanaries que sigui més beneficiós per a la salut?**

*La força resistència és la més saludable, no exposes el cos a exercicis tan bruscos que puguis exposar el cos a lesions i a esforços físics que puguin portar a la llarga un descast d'articulacions.*

### **3.Quins tipus d'exercicis emplearies per tindre un nivell de força equilibrat?**

*Tot depén del pes (el tipus de força varia en funció del pes)*

### **4. Quin sistema faries servir per tal de millorar la força explosiva? I la força màxima? I la força resistència?**

- *A la força explosiva poc pes amb molta velocitat*
- *A la força màxima màxima intensitat*
- *A la força resistència poc pes i moltes repeticions*

### **5. Recomanaries algun suplement dietetic per tal de potenciar la força màxima, explosiva i la resistència?. Quin?**

*La proteïna i la creatina en general van bé ja que ajuden a desenvolupar més ràpid la musculatura.*

### **7. Que recomanaries més a l'hora de desenvolupar la musculatura, el pes lliure o les màquines?. Per què?**

*A nivell de postura i seguretat és millor les màquines però amb el pes lliure obtens millors resultats a causa de la variabilitat d'exercicis que pots arribar a fer, les màquines és un moviment molt limitat.*

## **10. Conclusió**

Després de llargues jornades de treball i recerca, podem dir que aquesta experiència ens ha estat molt útil per ampliar els nostres coneixements sobre un tema que ens apassiona, com és el cas de l'esport.

La imatge que es té de l'esport és generalment simple i realment aquest treball ens ha fet reflexionar i pensar sobre la complexitat de l'esport.

Respecte al tema de "la força" hem après a valorar, diferenciar i analitzar les diferents ramificacions d'aquesta, les diferents maneres de treballar i com a conseqüència les seves aportacions en l'organisme.

A partir dels coneixements de la força hem estat capaços de poder dissenyar un pla d'entrenament adaptat a cada finalitat de força.

La nostra conclusió general és la de fer un bon ús de l'esport, saludable, i sobretot d'aquest bé que anomenem força

## **11. Bibliografia**

**Llibres:** "LA FUERZA" Juan Manuel García Manso, "PRUEBAS DE APTITUD FISICA" Emilio Martínez López

### **pàgines web:**

<http://www.musculacion.info/>

<http://www.arueda.com>

<http://www.portalfitness.com>

## **12. Agraïments**

Agraïm la ajuda que ens han ofert el nostre tutor Genís Coletas Uró per ajudar-nos a portar a terme aquest treball.

També agraïm l'ajuda que ens ha ofert Piscines Municipals de Manresa i l'entrenador Pepe Palma i al Club Atlètic Manresa i l'entrenador Ignàsi Villajosana Martí per facilitar-nos la informació i la ajuda per les enquestes.