



***EL DÒPING,  
L'ALTRA CARA DE L'ESPORT.***

Àngels Prat Méndez

Tutor: Joan Canudas

Curs: 2n de Batxillerat

INS Alfons Costafreda

5 de novembre del 2013

## **Agraïments**

Primerament donar les gràcies al meu tutor, Joan Canudas, per tot el suport mostrat al llarg del treball i per ajuda'm i corregi'm quan ha calgut.

També agreixo l'aportació del Dr. Manuel Portero del Institut de Recerca Biomèdica de Lleida, a l'Aranu Graset, actual estudiant en la carrera de medicina i gran amic, i finalment agrair als sis voluntaris que van realitzar les diverses proves físiques i tot el suport mostrat per la família, parella i amics.

## Índex:

- 1. Introducció**
- 2. Estructuració del treball**
- 3. Presentació del dòping**
  - 3.1 Definició
  - 3.2 D'on prové el terme dòping
  - 3.3 Els orígens del dòping
  - 3.4 Evolució del dòping
- 4. Substàncies prohibides en el dòping**
  - 4.1 Esteroides Anabolitzants
    - 4.1.1 Propietats
    - 4.1.2 Classificació
      1. Esteroides Anabolitzants Androgènics (EAA)
      2. Beta-2-agonists
    - 4.1.3 Efectes secundaris
    - 4.1.4 Detecció
    - 4.1.5 Principals esports
  - 4.2 Estimulants
    - 4.2.1 Propietats
    - 4.2.2 Classificació
    - 4.2.3 Efectes secundaris
    - 4.2.4 Detecció
    - 4.2.5 Principals esports
  - 4.3 Glucocorticoides
    - 4.3.1 Propietats
    - 4.3.2 Classificació
    - 4.3.3 Efectes secundaris
    - 4.3.4 Detecció
    - 4.3.5 Principals esports
  - 4.4 Hormones peptídiques
    - 4.4.1 Classificació
      - 4.4.1.1 Gonatrofina crònica HCG
      - 4.4.1.2 Gonatrofines sintètiques
      - 4.4.1.3 Corticotròfics ACTH
      - 4.4.1.4 Hormona del creixement

- 4.4.1.5 Factor IGF-1
- 4.4.1.6 Eritropoietina EPO
- 4.4.1.7 Insulina

- 4.4.2 Detecció
- 4.4.3 Principals esports

#### 4.5 Diürètics

- 4.5.1 Propietats
- 4.5.2 Classificació
- 4.5.3 Efectes secundaris
- 4.5.4 Detecció
- 4.5.5 Principals esports

#### 4.6 Narcòtics

- 4.6.1 Propietats
- 4.6.2 Classificació
- 4.6.3 Efectes secundaris
- 4.6.4 Detecció
- 4.6.5 Principals esports

#### 4.7 Cannabinoïdes

- 4.7.1 Propietats
- 4.7.2 Classificació
- 4.7.3 Efectes secundaris
- 4.7.4 Detecció
- 4.7.5 Principals esports

#### 4.8 Anestèsia local

- 4.8.1 Propietats
- 4.8.2 Classificació
- 4.8.3 Efectes secundaris
- 4.8.4 Detecció
- 4.8.5 Principals esports

### **5. Substàncies prohibides en només certs esports**

#### 5.1 Alcohol

- 5.1.1 Efectes secundaris
- 5.1.2 Esports en els que se'l prohibeix
- 5.1.3 Detecció



5.2 Beta BloCADORS

5.2.1 Propietats

5.2.2 Classificació

5.2.3 Efectes secundaris

5.2.4 Esports en els que estan prohibits

5.2.5 Detecció

**6. Mètodes prohibits en el dòping.**

6.1 Dòping sanguini

6.2 Manipulacions químiques i físiques

6.3 Dòping genètic

**7. La cafeïna.**

7.1 Propietats

7.2 Beneficis

7.3 Perjudicis

**8. Normativa**

8.1 Agència Mundial Antidopatge

8.2 La llista prohibida

8.3 Controls de dopatge

8.3.1 Tipus de controls

8.4 Sancions al esportista

**9. Part pràctica.**

9.1 Proves de velocitat

9.1.1 Córrer 100 metres llisos

9.1.1.1 Realització de la prova.

9.1.1.2 Obtenció de dades.

9.1.1.3 Anàlisi de dades.

9.1.2 Reaction Timer

9.1.2.1 Realització de la prova.

9.1.2.2 Obtenció de dades.

9.1.2.3 Anàlisi de dades.

9.2 Proves de resistència

9.2.1 Skipping

9.2.1.1 Realització de la prova.

9.2.1.2 Obtenció de dades.

9.2.1.3 Anàlisi de dades.

9.2.2 Saltar a corda

9.2.2.1 Realització de la prova.

9.2.2.2 Obtenció de dades.

9.2.2.3 Anàlisi de dades.

**10. Entrevistes**

10.1 Eva Ledesma

10.2 Jaume Vilamajó

**11. Conclusions**

**12. Bibliografia**

**13. Annex**

## **1. Introducció**

Actualment hi ha vint-i-sis esports diferents que es practiquen als Jocs Olímpics, però n'existeix un total de més de vuitanta de diferents. Ara bé, tots ells es veuen relacionats per un gran fenomen, que sempre, des de temps molt antics ha estat present en el món de l'esport, el dòping. Des de sempre l'ésser humà ha tingut la necessitat de ressaltar entre els demés individus i de ser reconegut socialment, fenomen que està fortament lligat amb la pràctica del dòping.

Particularment a mi, el món de l'esport m'ha agradat des de ben petita i sempre hi he estat molt posada. Amb quatre anys ja vaig començar amb la natació fins gairebé als set anys i als vuit anys hem vaig iniciar al bàsquet fins als quinze, i finalment des de fa un any i mig he trobat allò que realment hem motiva i m'apassiona, el triatló. Aquest es un esport en que en una mateixa competició es practiquen tres esports, primer es comença amb la natació, després amb el ciclisme i finalment s'acaba fent una cursa a peu. Per a mi el triatló ja no és només un esport, és un estil de vida, perquè m'ha ensenyat el significat de constància, felicitat i sacrifici per allò que realment vols, perquè després d'hores i hores d'entrenament i d'esforç, al final sempre arriba la recompensa en les competicions. Sóc triatleta des de fa un mica més d'un any i fa uns dos mesos que vaig passar a formar part d'un equip de triatló de Lleida, anomenat Tri 4.40, en el que ens entrena la gran triatleta Eva Ledesma.

D'altra banda sempre m'he considerat una noia de ciències, ja que m'encanta la química i la biologia, i m'hi identifico molt. Es per això que volia fer un treball en el que pugés combinar els dos àmbits que més m'agraden: l'esport i les ciències. En un primer moment tenia pensat fer un treball en el que volia estudiar únicament la cafeïna, però no m'acabava de convèncer, ja que el fet de només centra'm en una substància en concret, no hem motivava massa, a demés de que no hi veia un tema de treball bonic i original. Va resultar que durant el temps en que teníem d'anar pensant el tema del nostre treball de recerca, va coincidir en uns dies en que les notícies parlaven molt del dòping, ja que va ser en aquells moments quan el famós Lance Armstrong, va rebre les seves corresponents sensacions, i ell va declarar i reconèixer públicament que efectivament s'havia dopat.

El dòping a l'esport el veia un tema cada vegada més actual, del qual cada vegada se'n donaven més casos en els esportistes, però a la vegada era un tema poc investigat i estudiat, així que vaig pensar que era un tema original en el que podia combinar els dos àmbits que a mi més m'agraden com he dit anteriorment.

Un cop vaig tenir el tema pensat vaig veure que podia introduir-li al meu treball un apartat de la cafeïna, en el que podia fer un estudi sobre ella, ja que tots hem sentit alguna vegada que aquesta substància és un estimulants pel nostre sistema nerviós, i que ens aporta beneficis alhora de realitzar esport físic, així que vaig decidir comprovar per mi mateixa si això era veritat i vaig veure una bona ocasió per afegir-la al treball.

Finalment, quan vam anar a la universitat de Lleida a veure les presentacions dels treballs de recerca d'alguns alumnes, vaig poder veure que alguns dels quals havien participat en el projecte Itinera estaven tan ben elaborats i tan ben fets que vaig decidir presentar la meua proposta pel treball de recerca a aquest projecte. Vaig fer una carta motivacional, els hi vaig plantejar les meves hipòtesis inicials i la metodologia que volia seguir i finalment hem van escollir i vaig poder gaudir d'aquest fantàstic projecte a la universitat de Lleida, en el qual ens van ensenyar molts consells per tal d'elaborar de la millor manera possible el treball de recerca.



## **2. Estructuració del treball**

El meu treball de recerca consta de dos grans blocs: un primer bloc teòric en el que principalment s'explica el significat del terme dòping, la seva història al llarg del temps i com ha anat evolucionant, les substàncies que s'han anat descobrint, els casos més rellevants que s'han donat entre els esportistes i hi ha un gran apartat en el que explico amb exactitud cadascuna de les substàncies actuals que es troben a la llista prohibida de substàncies dopants, a més d'explicar el funcionament de cadascuna, hi apareixen quins són els seus efectes secundaris, com han de ser detectades i en quins esports se les prohibeix. Finalment en aquest bloc hi apareix un estudi de la cafeïna i per últim un apartat amb la normativa de l'Agència Mundial Antidopatge.

El segon bloc es tracta del marc pràctic del treball, el qual consta d'un primer apartat en el que comprovo una de les meves hipòtesis, en la que afirmo que la cafeïna tot i no ser una substància prohibida en el dòping ajuda a millorar la velocitat i la resistència dels individus. Aquesta hipòtesis es comprovada mitjançant, a més de la informació cercada en llibres i pàgines web, realitzant tres proves físiques i una prova d'habilitat amb un programa d'ordinador, les quals els hi vaig realitzar a sis voluntaris. Finalment aquest bloc consta d'un segon apartat en el que hi exposo les entrevistes realitzades amb la triatleta Eva Ledesma i l'exciclista Jaume Vilamajó, per tal de poder comprovar la meua segona hipòtesis, en la que des de el meu punt de vista, si actualment s'estan donant tants casos de dòping entre els esportistes és per la forta comercialització que està patint l'esport. Penso que les marques esportives cada vegada busquen tenir més fama i ser més reconegudes arreu del món, per això volen aconseguir esportistes d'alt rendiment i famosos que els facin propaganda de la marca, per tal de captar més consumidors. Això comporta que molts equips i empreses forcin i obliguin als esportistes a dopar-se, és a dir, al consum de substàncies prohibides segons els reglaments de les organitzacions esportives nacionals i internacionals. Ho fan per tal de que l'esportista cada cop tingui millors resultats en les competicions i per lo tant que cada cop sigui més reconegut, fent a la vegada que les marques que el patrocinen siguin cada cop més reconegudes arreu del món i per lo tant guanyin més clients i diners.

### **3. Presentació del dòping**

#### **3.1 Definició**

D'acord amb el Comitè Olímpic Internacional (COI), el dòping és l'administració o ús per part d'un atleta de qualsevol substància aliena a l'organisme o de qualsevol substància fisiològica subministrada en quantitats anormals o per una via anormal amb la sola intenció d'augmentar de manera artificial i deshonestament el rendiment d'un esportista durant la competició.

**D'altres definicions de dòping que s'han acceptat al llarg de la història:**

1. El dòping a l'esport es defineix com "l'administració o l'ús per part d'un individu de qualsevol agent o substància que no està present normalment en el cos i / o de qualsevol agent o substància fisiològica introduïda en quantitats addicionals a les normals amb el propòsit d'un augment artificial i una manera injusta del funcionament d'aquest individu durant el període de competició".  
(Primera definició del dopatge adoptada al 1963 pel Consell del Comitè Europeu per a l'Educació extraescolar)
2. El dòping a l'esport consisteix en l'ús de substàncies prohibides incomplint les regles de les organitzacions esportives competents.  
(Conferència Europea del 1984).
3. El dòping a l'esport està definit com l'administració o l'ús per part d'homes o dones esportistes, de diferents agents farmacològics o mètodes dopants.  
(Convenció de 16 de Novembre de 1989 del Consell Europeu Anti-dopatge).
4. El dòping és definit com la presència en el cos humà de substàncies prohibides d'acord amb la llista publicada pel Comitè Olímpic Internacional i / o l'Organització Internacional del membre de l'Organització en qüestió.  
(Definició del COI - Abans de la fundació WADA<sup>1</sup>).

---

<sup>1</sup> World Anti-Doping Agency (WADA). En castellà coneguda com Agència Mundial Antidopaje (AMA).

5. El dòping a l'esport és l'ús deliberat o inadvertit per part d'un atleta d'una substància o d'un mètode prohibit pel Comitè Olímpic Internacional (COI). (Declaració de posició de la Federació Internacional de la medicina de l'esport. Abans de la fundació de la WADA).

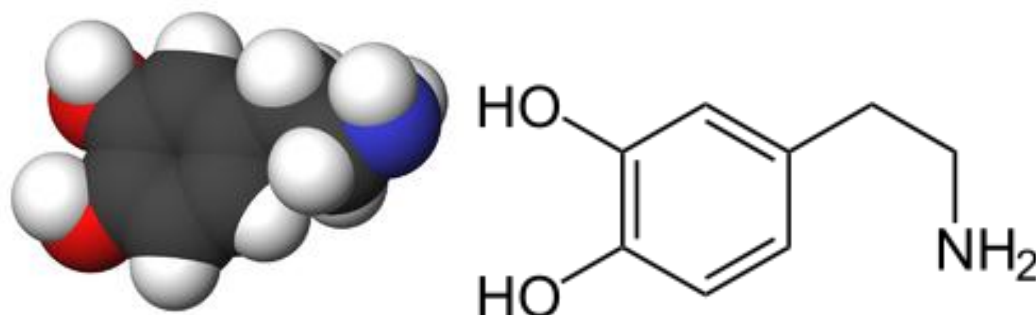
### 3.2D'on prové el terme dòping

El terme dòping té el seu origen en el verb, to dope, que significa drogar-se en anglès, el qual prové d'una tribu anomenada Kaffa de l'Àfrica Oriental, al sud de l'actual Etiòpia, que va anomenar a una beguda alcohòlica primitiva que es feia servir en danses cerimonials religioses com a estimulants amb el terme "dop". Finalment el terme "to dope", es va fer servir per a referir-se a qualsevol tipus de substància al·lucinògena, apareixent per primera vegada en un diccionari anglès al 1879. En espanyol el terme dòping s'utilitza només per l'àmbit esportiu.

El significat més recent relaciona la paraula dòping amb l'aminoàcid anomenat dopa o dopamina, que és una substància que proporciona beneficis en el rendiment del esportista.

La dopamina és un neurotransmissor<sup>2</sup> que està present en una gran varietat d'animals, tant vertebrats com invertebrats. Al cervell, aquesta fenetilamina funciona com a neurotransmissor que activa cinc tipus de receptors (D1, D2, D3, D4, D5) i les seves variants.

#### Molècula de dopamina.



---

<sup>2</sup> Neurotransmissor. Biomolècula que transmet la informació d'una neurona (un tipus de cèl·lula del sistema nerviós) a una altra neurona consecutiva, les quals estan unides mitjançant la sinapsis.

### **3.3 Els orígens del dòping**

Es considera que el dòping es tan antic com ho són les pròpies competicions esportives, ja en els Jocs Olímpics de l'Antiguitat, és a dir, en les primeres competicions esportives internacionals de la història, els esportistes ja consumien fongs i extractes de plantes, amb la finalitat d'augmentar artificialment el seu rendiment. Tan grecs com romans consumien hidromel<sup>3</sup> com a estimulants del sistema nerviós central. Els corredors grecs abans de competir es bevien una copa herbària per augmentar la seva força i ser capaços de resistir esdeveniments de llarga durada. La pràctica del dòping es desenvolupa finalment quan a partir del segle V a.C., els Jocs Olímpics assoleixen una gran repercussió, convertint-se en un espectacle seguit per a grans masses, aportant així l'aparició d'esportistes professionals que guanyaven premis extraordinaris en els Jocs. Tal i com passa actualment, l'ambició per guanyar les competicions porten a l'existència de suborns i enganys, i a la ingesta de substàncies dopants.

A l'època romana ja se'ls administrava substàncies als cavalls que realitzaven carreres de carros, per tal d'augmentar la força dels seus galops. Finalment la caiguda de l'Imperi Romà es va emportar amb ell la pràctica de la ingesta de substàncies dopants. Posteriorment, es va tornar manifestar durant l'Edat Mitjana, en que es forçava als cavalls a l'ingesta d'estimulants per tal de que participessin en gestes i tornejos. Finalment la sombra del dopatge no va torna fins al segle XIX.

---

<sup>3</sup>Hidromel. Beguda obtinguda per la fermentació de la barreja d'aigua amb mel o de most amb mel creant d'una addició posterior.

### **3.4Evolució del dòping**

El dòping, de la manera que nosaltres el coneixem actualment, va aparèixer al segle XIX, quan els avenços de la medicina van començar a ser importants i l'esport es transformà en el que coneixem avui. Apareixent la primera mort al 1896, del ciclista Arthur Linton, que va morir per sobredosis d'efedrina als vint-i-nou anys, dos mesos després d'haver guanyat la carrera de Burdeos, París.

Durant aquest segle XIX, es van començar a utilitzar les primeres drogues que van ser l'heroïna i la morfina. L'heroïna era principalment utilitzada en les carreres de cavalls i la morfina en la boxa i els anomenats esports de resistència. Va ser finalment a principis del segle XX quan les coses es van començar a descontrolar amb l'aparició de l'estricnina, l'efedrina i els esteroides.

El dopatge va començar a retornar quan al 1904 el corredor de maratons Thomas Hicks, el qual que va guanyar la maratón dels Jocs Olímpics de San Luis, gràcies a l'administració d'estricnina combinada amb ou cru i brandy, al arribar a la meta, aquesta ingesta li va provocar un col·lapse conduint-lo gairebé a la mort.

A partir d'aquí van anar succeint un seguit de fenòmens:

- Al 1910 es va dur a terme el primer control antidopatge, però no amb persones, sinó amb cavalls.
- Va ser finalment al 1928 quan La Federació Internacional d'Atletisme Amateur (IAAF), es converteix en la primera Federació internacional que prohibeix el dopatge.
- Es en aquest segle quan l'efedrina va ser la precursora de les amfetamines, les quals van ser desenvolupades a principis de 1930. Aquestes es van començar a utilitzar als Jocs Olímpics de Berlín al 1936. També van ser molt consumides en el camp de batalla durant la Segona Guerra Mundial, que s'utilitzaven com a estimulants per mantenir els soldats més desperts. Finalment es van fer molt populars en els anys següents degut que es podien comprar lliurement. Es finalment en els anys 50 quan les amfetamines es generalitzen entre els esportistes.
- El punt de partida del dòping hormonal cal buscar-lo en els treballs del psicòleg francès Eduard Brown-Séguard al 1889 i en els d'Ernest Laqueur, qui, al 1935 va aconseguir aïllar l'hormona masculina, testosterona. A partir del 1950 les hormones van començar a ser utilitzades a l'esport, sent l'aixecament de peses

i l'atletisme els primers esports en fer-ho. L'ús d'aquestes substàncies es va estendre ràpidament i a l'any 1959, el tenista espanyol Andrés Gimeno va reconèixer haver-les consumit.

- Es al 1959 quan es crea la primera comissió Antidopatge: l'Associació Nacional d'Educació Física (ANEP), a França.

L'escàndol del dopatge va esclatar definitivament quan durant els anys 60 es van produir diverses morts i van tenir lloc grans moviments:

- Al 1960 el ciclista danès Knud Enemark Jensen va morir en els Jocs Olímpics de Roma a causa de la gran ingesta d'amfetamines. Posteriorment i per les mateixes causes que Enemark, van morir dos esportistes més: l'anglès Tom Simpson durant al tour de França del 1967, i una tercera víctima, que va ser el jugador de futbol francès Jean-Louis Quadri, que va morir al 1968.
- En aquests anys 60 apareixen els esteroides anabòlics andrògens.
- Al 1962, el Comitè Olímpic Internacional, intervé en la lluita contra el dòping.
- Al 1963, el Consell Europeu estableix un Comitè d'Experts per a la lluita contra el dopatge al esport.
- Al 1966, la Unió Ciclista Internacional i la FIFA, implanten controls antidopatge, en els seus respectius campionats del món.
- Al 1967, es va produir la mort del ciclista britànic Tom Simpson de 30 anys a causa del subministrament d'amfetamines i del corredor Dick Howard, el qual va morir per una sobredosi d'heroïna. En aquest mateix any el COI crea la Comissió Mèdica per lluitar contra el dopatge.
- Finalment, és al 1968 quan es fa el primer test antidopatge en uns Jocs Olímpics, els quals van ser a Mèxic.

Durant el 1970 van morir diversos esportistes com a conseqüència de la ingesta de drogues comuns, l'heroïna i la cocaïna.

Al llarg dels anys 80 van continuar succeint diferents fets relacionats amb el dòping:

- Al 1980, va augmentar considerablement el nombre d'esportistes que morien pel consum de drogues, es va incrementar el consum d'hormones entre els atletes, per la qual cosa les diferents llistes de substàncies prohibides del COI es van ampliar ràpidament.



- Al 1986 el COI prohibeix finalment el dopatge sanguini.
- Al 1988, durant les Olimpíades de Seül, Ben Johnson va donar positiu en un esteroide anabòlic prohibit anomenat Stanozolo i se li va retirar la seva medalla d'or que va aconseguir en els 100 metres llisos i va estar sancionat durant dos anys.  
Es en aquest mateix any quan s'incrementa la lluita contra els esteroides anabòlics.
- Al 1989, els Estats Membres del Consell d'Europa aproven una Convenció Antidopatge.

Els diferents successos que es van produir al llarg dels anys 90:

- Va ser al 1990, quan el COI introdueix finalment a la llista de substàncies prohibides la famosa eritropoetina (EPO).
- Al 1994, el COI, les Federacions esportives internacionals i els Comitès olímpics nacionals decideixen fixar les llistes de substàncies dopants i la definició de dopatge.
- Al 1998 es va produir un dels majors escàndols dins de la història del dòping, quan una gran redada policial va requisar al Tour de França grans quantitats de substàncies dopants prohibides, es van trobar hormones del creixement, EPO, testosterona, corticosteroides i amfetamines. Tot això va servir per destapar el problema: el consum de substàncies dopants era habitual dins del món del ciclisme. Això va suposar un gran escàndol públic, de manera que es van incrementar les investigacions contra el dopatge.
- Va ser al 10 de Novembre del 1999, quan finalment es va crear formalment l'Agència Mundial Antidopatge.

Va ser a l'any 2000 quan es va implantar un mètode fiable per a la detecció de l'EPO, com a ocasió dels Jocs Olímpics de Sydney.

I va ser finalment al 2001 quan l'Agència Mundial Antidopatge (AMA), va traslladar la seva seu a Montreal.

Durant aquests últims anys el dòping ha donat un gir perillós. Han anat apareixent moltes més substàncies i sistemes per utilitzar, i aquestes representen un greu perill per la salut dels esportistes, degut a la capacitat que tenen d'afectar a més d'una funció corporal a la vegada.

## **4. Substàncies prohibides en el dòping**

La coneguda Llista de Prohibicions de substàncies dopants va ser publicada al 1963 sota el lideratge del Comitè Olímpic Internacional. Des del 2004, i segons el Codi Mundial Antidopatge, l'Agència Mundial Antidopatge (AMA) és la responsable de la renovació i la publicació de la Llista.

Totes les següents substàncies estan prohibides per la normativa antidopatge del Comitè Olímpic Internacional (C.O.I.).

### **4.1 Esteroides Anabolitzants Androgènics (EAA)**

Els esteroides anabolitzants són substàncies que s'obtenen de forma semi sintètica, derivades de l'hormona sexual masculina, la testosterona. Els EAA activen l'anabolisme, és a dir, mimetitzen els efectes de les hormones sexuals masculines: la testosterona i la dihidrotestosterona, per lo que incrementen la síntesi proteica de les cèl·lules, estimulant així el creixement

Els esteroides anabolitzants van ser aïllats, identificats i sintetitzats per primer vegada durant els anys 30. Es van utilitzar durant la Segona Guerra Mundial per a la recuperació dels soldats després de l'esgotament, per a la curació de cremades i ferides, i en les intervencions quirúrgiques.

També es van utilitzar després de la guerra per restablir el pes dels supervivents dels camps de concentració alemanys.

El seu ús no terapèutic va ser notificat per primera vegada en els anys 50 entre els aixecadors de peses i culturistes, i es va estendre el seu ús en molts esports com l'halterofília, l'atletisme, la natació, el ciclisme i els esports de resistència. Actualment són utilitzats terapèuticament en medicina per estimular el creixement dels ossos i l'apetit, i també per estimular la pubertat masculina.

#### **4.1.1 Propietats**

Els esportistes fan servir els esteroides anabolitzants per tal d'estimular el desenvolupament de la massa muscular, i per lo tant augmentar la mida i la força de la musculatura, augmentant així la resistència física i reduint el temps de recuperació després de fer exercici. Els esportistes que els utilitzen poden entrenar més temps i amb major intensitat.

Els esteroides anabolitzants també presenten propietats androgèniques i masculinitzants, per la qual cosa causen una veu més profunda i ronca, augmenten el pèl del cos i provoquen canvis en els òrgans sexuals, tant d'homes com de dones.

Els anabolitzants es poden ingerir oralment, injectar directament en el múscul, per mitjà de parxes transtèrmics o d'esprais nassals.

## **4.1.2 Classificació dels anabolitzants prohibits**

### **1. Esteroides Anabolitzants Androgènics (EAA)**

Els esteroides anabolitzants androgènics són substàncies que tenen propietats anabòliques i androgèniques. Les propietats anabòliques poden augmentar la mida dels músculs i les propietats androgèniques estimulen el sistema reproductiu de l'home i les característiques sexuals masculines, com per exemple, el pèl, la barba i el to de la veu.

L'AMA distingeix dos tipus d'esteroides anabolitzants androgènics: els exògens i els endògens

**a) EAA exògens:** són aquelles que el cos no pot produir de manera natural.

Entre les quals hi ha:

- 1-androstenediol, 1-androstendiona
- Bolandiol, bolasterona, boldenona, boldiona.
- Calusterona, clostebol.
- Danazol, dehidroclorometilttestosterona, desoximetilttestosterona, drostanolona.
- Etilestrenol.
- Fluoximesterona, formebolona, furazabol.
- Gestrinona.
- 4-hidroxitesterona.
- Mestanolona, mesterolona, metandienona, metenolona, metandriol, metasteronona, metildienolona, metilttestosterona, metil-1-testosterona, metilnortestosterona, metiltrienolona, mibolerona.
- Nandrolona, 19-norandrostenediona, norclostebol, norboletona, noretandrolona.
- Oxabolona, oxandrolona, oximesterona, oximetolona.

- Prostanazol.
- Quinbolona.
- Stanozolol, stenbolona.
- Tetrahydrogestrinona, 1-testosterona (delta1-dihidro-testosterona), trenbolona.

**b) EAA endrògens:** són aquelles que el cos pot produir de manera natural.

**Entre les quals hi ha:**

- Androstendiol (androst-5-en-3 $\beta$ ,17 $\beta$ -diol).
- Androstendiona (androst-4-en-3,17-diona).
- Dihidrotestosterona (17 $\beta$ -hidroxi-5 $\alpha$ -androstan-3-ona).
- Prasterona (dehidroepiandrosterona, DHEA,3 $\beta$ -hidroxiandrost-5-en-17-ona)
- **La testosterona** i els seus metabòlits i isòmers, que són els següents:
  - ◆ 5 $\alpha$ -androstan-3 $\alpha$
  - ◆ 17 $\alpha$ -diol; 5 $\alpha$ -androstan-3 $\alpha$
  - ◆ 17 $\beta$ -diol; 5 $\alpha$ -androstan-3 $\beta$
  - ◆ 17 $\alpha$ -diol; 5 $\alpha$ -androstan-3 $\beta$
  - ◆ 17 $\beta$ -diol; androst-4-en-3 $\alpha$
  - ◆ 17 $\alpha$ -diol; androst-4-en-3 $\alpha$
  - ◆ 17 $\beta$ -diol; androst-4-en-3 $\beta$
  - ◆ 17 $\alpha$ -diol; androst-5-en-3 $\alpha$
  - ◆ 17 $\alpha$ -diol; androst-5-en-3 $\alpha$
  - ◆ 17 $\beta$ -diol; androst-5-en-3 $\beta$
  - ◆ 17 $\alpha$ -diol; 4-androstendiol; 5-androstendiona
  - ◆ Epidihidrotestosterona, epitestosterona, etiocolanolona.
  - ◆ 3 $\alpha$ -hidroxi-5 $\alpha$ -androstan-17-ona, 3 $\beta$ -hidroxi-5 $\alpha$ -androstan-17-ona,  
7  $\alpha$  -hidroxi-DHEA
  - ◆ 7 $\beta$  -hidroxi-DHEA, 7-ceto-DHEA
  - ◆ 19-norandrosterona; 19-noreticolanolona.

## **2. Beta-2-agonistes**

Els beta-2-agonist o agonistes beta 2 són la classe principal de broncodilatadors que s'utilitzen per a l'alleugeriment dels símptomes de l'asma. Aquests relaxen els músculs de les parets dels petits conductes d'aire dels pulmons, cosa que facilita l'obertura d'aquests conductes, ajudant així a alleujar l'opressió del pit, la dificultat per respirar i la tos, per tal de que l'individu pugui respirar amb facilitat.

Els esportistes solen utilitzar aquests esteroides per tal d'obrir bé les seves vies respiratòries, per poder així respirar amb més facilitat, i aguantar durant més temps els esforços físics.

La forma d'administració més comuna és la inhalatòria.

### **➤ Els seus isòmers òptics són:**

- Fenoterol
  - Formoterol
  - Isoproterenol ( $\beta_1$  i  $\beta_2$ )
  - Metaproterenol
  - Salmeterol
  - Salbutamol
  - Terbutalina
  - Clenbuterol
- 
- Tots els isòmers òptics dels beta-2-agonist estan prohibits excepte el salbutamol (dosi màxima de 1600 micrograms per 24 hores), el formoterol (dosi màxima alliberada de 54 micrograms per 24 hores) i el salmeterol.

### **4.1.3 Efectes secundaris**

Un efecte secundari important que tenen els esteroides anabolitzants es que són substàncies addictives perquè creen dependència, s'ha comprovat que aquelles persones que n'utilitzen freqüentment, en deixar de fer-ho experimenten el "síndrome d'abstinència", pel que necessiten ajuda mèdica.

Aquest síndrome consta de dos fases:

**La primera fase:** en la que es produeix un augment de la freqüència cardíaca, sudoracions, tremolors, nàusees, mareigs, canvis d'ànim, fatiga, somnolència, pèrdua de gana, dolors musculars i insomni. Generalment comença i finalitza durant la primera setmana després de la interrupció del seu ús.

**La segona fase:** es produeixen símptomes depressius i ansiosos, desig de prendre esteroides anabolitzants i quadres depressius.

S'inicia durant la segona setmana i pot durar diversos mesos.

#### **Altres efectes secundaris:**

- L'increment d'atacs cardíacs i hipertensió arterial.
- Aparició i increment de l'acne.
- Alteració en l'estat d'ànim i agressivitat.
- Conductes erràtiques i irracionals.
- Danys hepàtics amb risc de tumors.
- Lesions en músculs i tendons.
- Produeixen dolor durant les relacions sexuals.
- Detenció del creixement en adolescents que no han completat el seu creixement normal, pel que solen ser d'estatura baixa.
- Augment del colesterol a la sang.
- Augment del desig sexual.
- En l'home poden produir: infertilitat, reducció de la grandària dels testicles i creixement dels pits.
- En les dones produeixen una masculinització en que hi ha canvis en el seu to de veu, més profunda i ronca, es produeix un augment en el creixement del pel corporal, disminució de la grandària de les mamelles, interrupció o desaparició de la menstruació, el que comporta a la infertilitat, i en ocasions també poden produir un creixement del clítoris de forma irreversible.



#### **4.1.4 Detecció**

Els esteroides es poden detectar amb anàlisis d'orina utilitzant la cromatografia de gasos o l'espectrometria de masses amb equips d'alta resolució.

#### **4.1.5 Principals esports**

- ❖ Halterofília
- ❖ Atletisme
- ❖ Culturisme
- ❖ Ciclisme
- ❖ Natació
- ❖ Judo
- ❖ Karate
- ❖ Lluita olímpica
- ❖ Taekwondo
- ❖ Triatló
- ❖ Hockey sobre gespa

## **4.2 Estimulants**

Aquests són una droga i el que fan és augmentar els nivells d'activitat motriu i cognitiva, reforcen la vigília, l'estat d'alerta i l'atenció de la persona. En un inici, l'home va descobrir els estimulants a la natura, els quals es trobaven distribuïts en diferents espècies vegetals. Des d'aleshores, aquests han estat presents entre nosaltres, però a partir del segle XIX, aquestes van sorgir com a producte exclusiu de reaccions químiques assajades per l'home, és a dir, de les variants sintètiques.

### **4.2.1 Propietats**

Els estimulants són substàncies que actuen directament sobre el sistema nerviós central de l'atleta accelerant parts del cos i del cervell. A més de ser ansiolítics<sup>4</sup>, els esportistes els utilitzen per tal d'augmentar l'atenció, retardar l'aparició de la fatiga i augmentar la competitivitat i agressivitat.

### **4.2.2 Classificació dels estimulants prohibits**

#### **A) Els estimulants no específics:**

Adrafinil, amifenazol, anfepramona, amfetamina, anfetaminil, benfluorex, benzfetamina, benzilpiperazina, bromantán, clobenzorex, cocaïna, cropropamida, crotetamida, dimetilanfetamina, etilanfetamina, famprofazona, fencamina, fendimetrazina, fenetilina, 4-fenilpiracetam (carfedón), fenfluramina, fenmetrazina, fenproporex, fentermina, furfenorex, mefenorex, mefentermina, mesocarb, metamfetamina (d-), p-metilanfetamina, metilendioxianfetamina, metilendioximetamfetamina, modafinil, norfenfluramina, prenilamina i prolintà.

---

<sup>4</sup> Ansiolítics. Fàrmacs que actuen sobre el sistema nerviós central, reduint l'angoixa i l'ansietat del pacient, per tal de tranquil·litzar-lo. S'utilitzen, per tant, per tractar els símptomes de nerviosisme, insomni i ansietat.

**B) Els estimulants específics:**

Adrenalina , catina , efedrina , estricnina, etamiván, etilefrina, fenbutrazato, fencamfamina, fenprometamina, heptaminol, isometepteno, levmetanfetamina, meclofenoxato, metilfedrina, metilhexanamina (dimetilpentilamina), metilfenidat, niquetamida, norfenefrina, octopamina, oxilofrina (metilsinefrina), parahidroxianfetamina, pemolina, pentetrazol, propilhexedrina, pseudoefedrina, selegilina, sibutramina i tuaminoheptano.

-Els estimulants que no són considerats substàncies prohibides segons el Programa de Seguiment 2013 són:

- Bupropió
- Cafeïna
- Fenilefrina
- Fenilpropanolamina
- Nicotina
- Pipradol

-Tampoc es prohibeix l'administració local d'adrenalina.

-Es prohibeix la catina quan la seva concentració en orina supera els 5 micrograms per mil·lilitre.

-Es prohibeixen tant l'efedrina com la metilfedrina quan la seva concentració en orina supera els 10 micrograms per mil·lilitre.

-Es prohibeix la pseudoefedrina quan la seva concentració en orina supera els 150 micrograms per mil·lilitre.

### **4.2.3 Efectes secundaris**

Els estimulants poden provocar els següents efectes:

- Provoquen dependència, ja que són addictius.
- Reducció de la temperatura corporal i la tensió sanguínia.
- Augment del ritme respiratori.
- Problemes amb la coordinació i l'equilibri.
- Comportament agressiu de la persona.
- Deshidratació.
- Pèrdua de pes.
- Tremolor de mans i palpitations.

- Insomni.
- Sudoració i augment de la pressió arterial.

#### **4.2.4 Detecció**

Els estimulats es poden detectar amb anàlisis d'orina utilitzant la cromatografia de gasos o l'espectrometria de masses amb equips d'alta resolució.

#### **4.2.5 Principals esports**

Generalment s'utilitzen en esports amb un alt rendiment i una llarga durada.

- ❖ Atletisme
- ❖ Ciclisme
- ❖ Natació
- ❖ Triatló
- ❖ Boxa
- ❖ Esquí aquàtic
- ❖ Bàsquet
- ❖ Pentaló
- ❖ Taekwondo

### **4.3 Glucocorticoides**

Els glucocorticoides són un tipus hormones esteroides, anomenades corticoides, que tenen la capacitat de suprimir el sistema immune, és a dir, són immunopresors, inhibeixen el procés d'inflamació i neutralitzen el dolor al lloc on hi ha un lesió.

Aquests es produeixen de manera natural o bé poden ser sintetitzats sintèticament. Els glucocorticoides naturals són produïts a les glàndules adrenals localitzades just per sobre dels ronyons, aquesta zona de les glàndules adrenals on aquests es produeixen s'anomena còrtex. Els glucocorticoides també s'encarreguen de controlar en el metabolisme la quantitat d'hidrats de carboni, de greixos i de proteïnes.

#### **4.3.1 Propietats**

Els esportistes solen utilitzar els glucocorticoides per alleugerar el dolor, ja que són antiinflamatoris, els usen per evitar sentir el dolor de determinades lesions a l'hora de competir, i a demés, els glucocorticoides també tenen un efecte euforitzant, és a dir, els esportistes entren en un estat d'eufòria, de manera que competeixen de manera màxima.

#### **4.3.2 Classificació**

Estan prohibits tots els glucocorticoides, ja siguin administrats que per via oral, intravenosa, intramuscular o rectal. Aquests són:

- Cortisol.
- Cortisona.
- Prednisona.
- Prednisolona.
- Metilprednisolona.
- Triamcinolona.
- Betametasona.
- Dexametasona.
- Aldosterona.
- Desoxicorticosterona.
- Fludrocortisona.

### **4.3.3 Efectes secundaris**

- Retenció de fluids.
- Osteoporosi<sup>5</sup>.
- Pèrdua de massa muscular.
- Major susceptibilitat a agafar infeccions.
- Ardor estomacal i poden causar una úlcera gàstrica.
- Reblaniment del teixit connectiu, com els tendons i els lligaments.
- Alteració i debilitament de les parets dels vasos sanguinis que poden causar la formació de coàguls sanguinis.
- Trastorns del sistema nerviós, com convulsions i rampes musculars.
- Trastorns psiquiàtrics, com canvis d'humor i insomni.
- Disminució o interrupció del creixement en els joves.

### **4.3.4 Detecció**

Els glucocorticoides poden ser detectats amb anàlisis d'orina utilitzant la cromatografia de gasos o l'espectrometria de masses amb equips d'alta resolució.

### **4.3.5 Principals esports**

Es fan servir en esports de contacte i combat com el boxa , el judo, el taekwondo i el futbol americà, ja que els glucocorticoides són antiinflamatoris i emmascaren el dolor, però els utilitzen també sobretots ciclistes, corredors de fons o nedadors, és a dir, en esports de llarga durada en els que s'han de fer grans esforços pel fet de que no només perquè siguin antiinflamatoris, sinó també perquè els narcòtics provoquen un estat d'eufòria i els esportistes competeixen així amb un rendiment màxim i aconsegueixen uns bons resultats.

---

<sup>5</sup> Osteoporosi. Malaltia freqüent en la que es produeix una disminució del teixit ossi, provocant així que els ossos es tornin més fràgils i amb més possibilitats de fracturar-se. Afecta tant a homes com a dones a mesura que es va envellint.



## **4.4 Hormones peptídiques**

Són aquelles hormones que tenen una estructura de proteïnes i que se sintetitzen al torrent circulatori i es presenten formant cadenes polipeptídiques. Els pèptids són molècules formades per la unió de diversos aminoàcids en un ordre determinat units per enllaç peptídic, el qual s'estableix entre el grup amino i el grup carboxil de dos aminoàcids diferents. Els pèptids, estan presents a la naturalesa i són els responsables d'un gran nombre de funcions biològiques i es diferencien de les proteïnes en què són més petits i en que les proteïnes poden estar formades per la unió de diversos polipèptids. Actualment les hormones peptídiques es poden obtenir mitjançant tècniques d'enginyeria genètica i per mitjà de l'ADN recombinant. Això ha facilitat la seva disponibilitat en els últims anys, a més d'haver-ne incrementat el seu abús.

### **4.4.1 Classificació i extensió de cada hormona**

#### **4.4.1.1 Gonatrofina crònica HCG**

##### **4.4.1.1.1 Propietats**

És una hormona peptídica natural segregada al cervell, a l'embrió i a la placenta de les dones embarassades.

Aquesta en les dones estimula la maduració dels òvuls i en els homes la secreció de testosterona, a més la HCG durant l'embaràs prevé la desintegració del cos luti en l'ovari i per tant manté la producció d'estrògens, summament importants per a l'embaràs.

Els esportistes la poden utilitzar com a dopant, ja que provoca un augment de la producció d'esteroides anabolitzants androgènics, provocant així uns mateixos efectes que aquests. En l'àmbit esportiu només se'ls hi prohibeix la gonatrofina crònica (HCG) als homes, ja que en les dones es produeix de manera natural, en canvi, en els homes de manera natural no en pot produir, a més de que en els homes aquesta hormona els produeix un augment de la testosterona, i aquesta es un esteroide anabolitzant androgènic, de manera que els produeix als homes els beneficis que aquest té, per la qual cosa l' HCG provoca en els homes, un augment de la massa muscular, i per lo tant també un augment de la mida i la força de la musculatura, augmentant així la

resistència física i reduint el temps de recuperació després de fer exercici i finalment en retarda la fatiga de l'individu. En canvi, en les dones l'HCG els produeix un augment de la producció d'estrògens i progesterona, cosa que no els afavoreix ni produeix cap efecte en el rendiment físic, per la qual cosa, en competició només es prohibeix l'HCG als homes.

#### **4.4.1.1.2 Efectes secundaris**

L'HCG provoca una gran addicció i generalment té els mateixos efectes secundaris que els esteroides anabolitzants, explicats en l'apartat 4.1.3.

### **4.4.1.2 Gonatrofines sintètiques**

#### **4.4.1.2.1 Propietats**

Aquestes són secretades al cervell per una glàndula anomenada hipòfisi.

A l'igual que la gonatrofina crònica, la gonatrofina sintètica, en les dones estimula la maduració dels òvuls i en els homes la secreció de testosterona, per la qual cosa, com que té els mateixos efectes que la gonatrofina crònica, en l'àmbit esportiu també només se'ls prohibeix als homes.

#### **4.4.1.2.2 Efectes secundaris**

Tal i com la gonatrofina crònica, aquesta provoca addicció i té uns efectes secundaris molt semblants als esteroides anabolitzants androgènics, explicats en l'apartat 4.1.3.

### **4.4.1.3 Corticotropina ACTH**

#### **4.4.1.3.1 Propietats**

La corticotropina (ACTH) és una hormona natural que augmenta la producció dels glucocorticosteroides, concretament de cortisol, i es produïda al cervell per una glàndula anomenada hipòfisi. L'ACTH provoca un increment del nivell de cortisona a la sang, per la qual cosa s'utilitza en el dòping ja que aporta els beneficis dels glucocorticosteroides, és a dir, actuen com antiinflamatoris i per lo tant s'utilitzen per evitar el dolor durant la competició, a demés provoquen que l'individu entri en un estat d'eufòria, provocant així que aquest aconsegueixi unes millors marques i creant a la persona la il·lusió de sentir-se el millor del que és i que se senti invencible.

#### **4.4.1.3.2 Efectes secundaris**

Els principals són: irritació estomacal, úlceres i pot provocar infeccions al estómac. D'altres efectes secundaris que tenen són la osteoporosi, hiperglucèmia<sup>6</sup>, cataractes, provoquen una disminució del cos a resistir infeccions, retenció d'aigua i un debilitament dels músculs, tendons i lligaments.

---

<sup>6</sup> Hiperglucèmia. Excés de glucosa al cos, és a dir, els nivells de sucre són molt alts.

#### **4.4.1.4 Hormona de creixement (hGH)**

##### **4.4.1.4.1 Propietats**

L'hormona del creixement (hGH) és una hormona peptídica natural, sintetitzada i segregada a les cèl·lules de la hipòfisi. La hGH actua en diversos aspectes del metabolisme i del creixement humà, sota una complexa xarxa de mecanismes neuronals, metabòlics i hormonal.

La funció principal d'aquesta hormona a l'organisme humà és que intervé en el procés de creixement dels teixits mitjançant la retenció de nitrogen i aminoàcids, i també en el del metabolisme dels carbohidrats, lípids i proteïnes.

Es utilitzada als esports pel fet que és més efectiva que qualsevol esteroide anabolitzant a l'hora de la millora corporal, és a dir, per tal d'augmentar la mida de múscul i tenir menys greix. La hGH optimitza molt més el rendiment i esforç físic, a més, és més difícil de detectar que els esteroides anabolitzants.

D'altra banda, l'acció recuperadora després de lesions musculars fa de l'hormona del creixement una substància molt utilitzada en molts esports.

##### **4.4.1.4.2 Efectes secundaris**

- Gegantisme en joves<sup>7</sup>.
- Acromegàlia en adults<sup>8</sup>
- Creixement excessiu de mans i peus.
- Cardiomegàlia<sup>9</sup>.
- Augment de sudoració, tremolors i ansietat.
- Dolor muscular, articular i ossi.
- Augment de poder patir malalties cardiovasculars.
- Hipertensió.
- Major desenvolupament de tumors.
- Retenció de fluids.

---

<sup>7</sup> Gegantisme. Creixement excessiu de l'esquelet.

<sup>8</sup> Acromegàlia. Malaltia en la que es produeix un creixement de manera deforme d'òrgans interns, ossos i trets facials.

<sup>9</sup> Cardiomegàlia. Malaltia que provoca un creixement i augment anormal del mida del cor.

- Diabetis en individus propensos.
- Artrosi accelerada<sup>10</sup>.

#### **4.4.1.5 Factor IGF-1**

##### **4.4.1.5.1 Propietats**

El factor de creixement insulínic, també conegut com somatomedina C, o IGF-1, es codificat pel cromosoma 12 del nostre organisme. L'IGF-1 és una hormona natural amb una estructura molecular similar a la de la insulina. La seva producció és estimulada per l'hormona del creixement i augmenta la síntesi de proteïnes al múscul, afavorint l'augment de la massa muscular. A més, a més, la IGF-1 administrada a grans dosis pot tenir els mateixos efectes que la insulina.

La IGF-1 se sol utilitzar en els laboratoris de les companyies farmacèutiques per accelerar el creixement dels cultius cel·lulars.

Els esportistes utilitzen la IGF-1 perquè provoca un augment de la massa muscular que va acompanyat d'un augment de la força muscular, d'una estimulació de les proteïnes i d'una disminució del greix corporal.

##### **4.4.1.5.2 Efectes secundaris**

- Hipoglucèmia<sup>11</sup>.
- Acromegàlia<sup>12</sup>.
- Creixement desmesurat de les mans, els peus, el cap i d'òrgans interns com el cor, provocant així greus malalties a aquest.
- Paràlisis dels nervis facials.

---

<sup>10</sup> Artrosi accelerada. Degeneració crònica del cartílag a les articulacions.

<sup>11</sup> Hipoglucèmia. Concentració de glucosa a la sang anormalment baixa, inferior a 50-60 mg per 100 ml. S'anomena xoc isoclínic, per la freqüència amb la que es presenta als pacients amb diabetis que són tractats amb insulina. Generalment causa alteracions o pèrdues del coneixement.

<sup>12</sup> Acromegàlia. Malaltia poc comuna crònica, que es causada per una secreció excessiva de l'hormona del creixement, la qual és produïda a la glàndula pituitària. Generalment l'augment de l'hormona del creixement es relaciona amb el desenvolupament d'un tumor benigne..

#### **4.4.1.6 Eritropoetina EPO**

##### **4.4.1.6.1 Propietats**

La eritropoetina, (abreujada com EPO), és una hormona glicoproteica natural produïda pel ronyó, que controla l'eritropoesi, és a dir, la producció de glòbuls vermells a la sang, per lo que la seva funció és mantenir constant la concentració de glòbuls vermells a la sang. Normalment, els glòbuls vermells es formen i es destrueixen a la mateixa velocitat. No obstant això, si el ronyó percep un descens de la circulació de glòbuls vermells, allibera EPO per tal d'estimular la producció de glòbuls vermells a la medul·la òssia.

L'EPO es molt utilitzada en el dòping, ja que estimula la producció de glòbuls vermells i per tant augmenta la quantitat d'oxigen que la sang pot aportar a la musculatura, per la qual cosa el cos del esportista pot resistir molt més els esforços prolongats. Principalment es utilitzada al ciclisme i a les curses de fons d'atletisme, ja que es fan esforços que comporten un desgast de llarga durada.

##### **4.4.1.6.2 Efectes secundaris.**

- Afavoreix el desenvolupament de la hipertensió arterial.
- Augmenta la densitat de la sang i per tant s'afavoreix la creació de coàguls i aquests poden produir aturades cardíques i atacs d'apoplexia.
- Augment de la viscositat de la sang.
- Major risc de coàguls sanguinis, vessament cerebral i atacs al cor.
- Major risc de contraure malalties infeccioses com la hepatitis i la VIH / SIDA.
- Risc de desenvolupar anticossos EPO per reacció autoimmunitària, fet que comportaria a destruir definitivament l'EPO endògena i no es tindria cap substància que regulés els nostres glòbuls vermells al cos.



#### **4.4.1.7 Insulina**

##### **4.4.1.7.1 Propietats**

La insulina és una hormona natural sintetitzada al pàncrees, aquesta fa que les cèl·lules del fetge, dels músculs i del teixit adipós agafin la glucosa de la sang, que aquesta sigui emmagatzemada en forma de glicogen al fetge i als músculs i que s'aturi l'ús del greix com a font d'energia. Quan el nivell d'insulina és baix o nul, la glucosa no és captada per les cèl·lules del cos i aquest comença a utilitzar el greix com a font d'energia, per exemple, mitjançant la transferència de lípids del teixit adipós al fetge per tal de mobilitzar-los com a font energètica. Per tant, el nivell d'insulina és un mecanisme central de control metabòlic, alhora que la seva situació també és utilitzada com un senyal de control d'altres sistemes del cos, com ara la captació d'aminoàcids per les cèl·lules. La insulina és una hormona que un cop en el rec sanguini, fomenta el metabolisme de carbohidrats, greixos i proteïnes.

Alguns culturistes i d'altres esportistes utilitzen la insulina (que té un efecte anabolitzant) conjuntament amb els esteroides anabòlics i/o la hormona del creixement per tal d'augmentar la musculatura, millorar la força i també l'estètica. La insulina normalment es utilitzada en el tractament de la diabetis, per la qual cosa els esportistes amb diabetis la poden utilitzar sempre i quan presentin el certificat mèdic corresponent.

##### **4.4.1.7.2 Efectes secundaris**

Pot provocar hipoglucèmia, vòmits, tremolors i debilitat del cos. També pot causar problemes respiratoris provocant així un coma i danys cerebrals.

#### **4.4.2 Detecció de les hormones peptídiques**

Totes les hormones peptídiques es detecten per mitjà de l'orina per una prova d'immunoassaig anomenada Elisa. Aquesta prova es basa en la capacitat que tenen els anticossos d'unir-se amb un determinat antigen, això permet reconèixer específicament la presència d'un antigen o partícula concreta que s'intenta localitzar en l'organisme d'un individu, i per mitjà de diferents mecanismes, es genera un senyal per tal de poder-ne mesurar la quantitat que hi ha d'aquest antigen o partícula. Generalment aquesta senyal és el grau en la que es troba una llum fluorescent polaritzada, per tal de poder-ne mesura la quantitat present en el cos.

La dificultat de localitzar la quantitat d'una determinada hormona peptídica en l'organisme, és que totes elles són produïdes de manera natural pel nostre organisme, per la qual cosa quan es fa la detecció d'una hormona peptídica s'ha de saber amb precisió quina quantitat ja es considerada anormal pel cos, ja que això pot significar que si n'hi ha més quantitat de la que hi ha normalment al cos, hagi estat injectada per l'individu, és a dir, que s'hagi dopat.

Al llarg del temps, sempre hi han hagut molts problemes en aquest àmbit, ja que quan algun esportista de manera natural produeix més quantitat d'una determinada hormona peptídica, pot haver estat acusat de dopatge de manera injusta.

## **4.5 Diürètics**

Un diürètic és aquella substància que al ser ingerida provoca una eliminació d'aigua i sodi a l'organisme a través de la orina.

Moltes substàncies quotidianes com el te, el cafè, la pinya, o els espàrrecs són diürètics suaus, ja que la majoria d'aquests compostos contenen cafeïna o substàncies diürètiques com la teofil·lina.

### **4.5.1 Propietats**

Els diürètics provoquen que el cos augmenti la seva producció d'orina, per la qual cosa alguns esportistes els utilitzen en aquelles competicions que es competeix per categories segons el pes, com seria el cas del judo, el taekwondo i la halterofília. Els individus utilitzen els diürètics per disminuir ràpidament el pes corporal i intentar així competir en una categoria de pes inferior a la que els correspon de manera natural. Els esportistes creuen que competint en aquestes circumstàncies tenen més possibilitats de vèncer.

Alguns esportistes també utilitzen els diürètics per diluir la seva orina per tal d'evitar en els anàlisis, la detecció d'agents anabòlics o d'altres substàncies prohibides.

### **4.5.2 Classificació**

- Acetazolamida.
- Àcid etacrínic.
- Amilorida.
- Bumetanida.
- Canrenona.
- Clortalidona.
- Dicloferamida.
- Espironolactona.
- Furosemida.
- Indapamida.
- Metolazona.

- Tiazides: Bendroflumetiazida, Benzitiazia, Clorotiazida, Hidroclorotiazida.
- Triamterè.

### **4.5.3 Efectes secundaris**

- Insuficiència renal, és a dir, un mal funcionament del ronyó.
- Deshidratació.
- Disminució de la força i la resistència muscular.
- Pèrdua de coordinació i de l'equilibri.
- Marejos i fins i tot desmaís.
- Confusió, canvis mentals o humor variable.
- Calambres musculars.
- En grans quantitats poden provocar trastorns cardíacs, pèrdua de potassi i una baixada de la tensió arterial.

### **4.5.4 Detecció**

Els diürètics es poden detectar amb anàlisis d'orina utilitzant la cromatografia de gasos o l'espectrometria de masses amb equips d'alta resolució.

### **4.5.5 Principals esports**

- ❖ Judo.
- ❖ Taekwondo.
- ❖ Halterofília.
- ❖ Boxa.
- ❖ Equitació.
- ❖ Fútbol americà.

## **4.6 Narcòtics**

Un narcòtic o estupefaent és una substància que es considerada una droga i que té la capacitat d'emascarar el dolor d'una lesió a l'organisme d'un individu, és a dir, de crear una falsa sensació de benestar.

Els narcòtics provoquen canvis de l'estat psíquic i físic d'un organisme en un ampli rang, des de provocar son i la immobilització total, fins a portar a un estat d'eufòria i excitació que oculta la sensació de dolor. Poden provocar a la persona la il·lusió de ser millor del que és i que se senti invencible.

### **4.6.1 Propietats**

Els esportistes solen utilitzar els narcòtics per tal d'evitar sentir el dolor d'una lesió i així poder seguir competint, tot i que això pot provoca'ls-hi una lesió encara més gran. També els solen utilitzar per assolir un estat d'eufòria abans d'iniciar una competició per tal d'assolir millors resultats durant la pràctica esportiva.

### **4.6.2 Classificació**

- Buprenorfina.
- Dextromoramida.
- Diamorfina (heroïna).
- Fentanil.
- Hidromorfona,
- Metadona.
- Morfina<sup>13</sup>.
- Oxicodona.
- Oximorfona.
- Pentazocina.
- Petidina.

---

<sup>13</sup> La morfina es considera positiva si la concentració a l'orina d'aquesta substància és superior a 1 microgram per mil·lilitre.

### **4.6.3 Efectes secundaris**

- El fet que de que els narcòtics emmascarin el dolor, pot comportar que la persona ignori el dolor d'un lesió i continuar amb la seva activitat, provocant així que la lesió empitjori.
- Poden causar un alentiment de la freqüència respiratòria.
- Els narcòtics com a droga que són, creen dependència i addicció.
- Una disminució de la freqüència cardíaca.
- Nàusees i vòmits.
- Somnolència.
- Restrenyiment.
- Pèrdua d'equilibri, coordinació i concentració.
- Poden comportar una fallada en el sistema respiratori i provocar la mort.

### **4.6.4 Detecció**

Els narcòtics poden ser detectats amb anàlisis d'orina utilitzant la cromatografia de gasos o l'espectrometria de masses amb equips d'alta resolució.

### **4.6.5 Principals esports**

Al igual que els glucocorticoides es fan servir en esports de contacte i combat com el boxa, el judo, el taekwondo, l'esgrima i la lluita lliure olímpica, pel fet de que són antiinflamatoris i emmascaren el dolor, però és una droga de la que també en fan un gran us els ciclistes, corredors de fons o nedadors pel fet de que provoca un estat d'eufòria i competeixen així amb un rendiment màxim i assoleixen grans resultats.

## **4.7 Cannabinoides**

Els cannabinoides són compostos químics derivats de la planta anomenada Cànnabis sativa, originària de les serralades de l'Himàlaia, a l'Àsia. La substància més activa del cànnabis és el tetrahidrocannabinol (THC), químicament conegut com a delta-9-tetrahidrocarbocannabinol, aquest es troba en grans quantitats a les fulles de les plantes de la Cànnabis sativa.

El THC no és soluble en aigua i per la qual cosa només es pot consumir mitjançant la ingestió i la inhalació. El més habitual és de forma inhalada, fuma'l barrejant-lo amb tabac normal.

El THC es pot consumir i trobar de diverses formes:

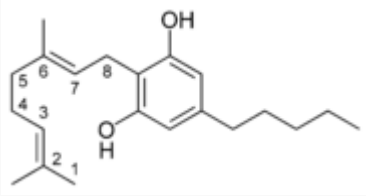
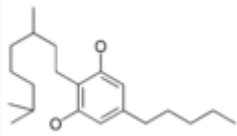
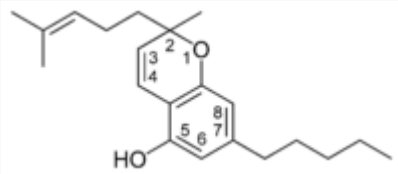
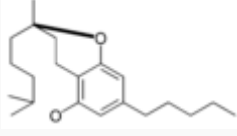
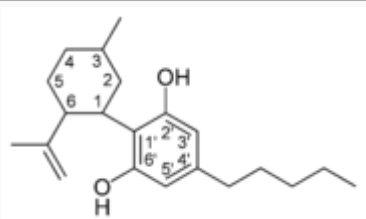
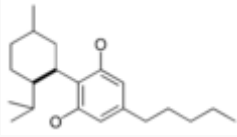
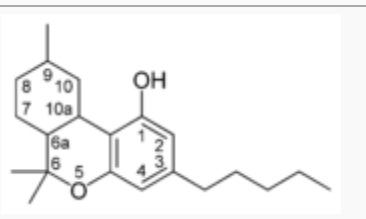
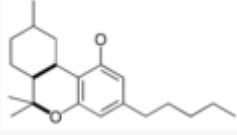
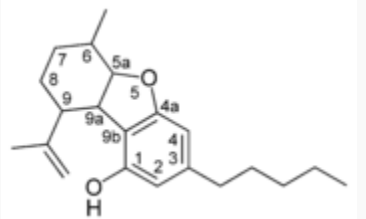
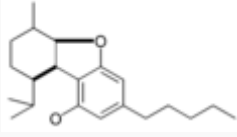
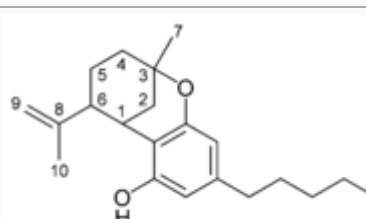
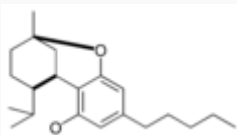
- La marihuana, que són les fulles seques i petites tiges de la Cànnabis sativa. El contingut de THC és d'un 5 al 10%.
- El "hashish", que es produeix a partir del premsant de la resina de la planta femella, donant lloc a un tros de color marró. En aquesta elaboració s'aconsegueix un 20% de concentració de THC pel que els seus efectes són pitjors que la marihuana.
- L'oli de cànnabis que es produeix al barrejar la resina de la Cànnabis sativa amb dissolvents com l'alcohol, l'acetona, etc. Com a conseqüència d'aquesta barreja el contingut de THC és superior al 85%.

### **4.7.1 Propietats**

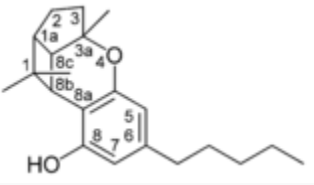
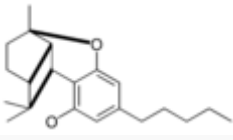
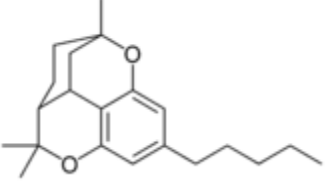
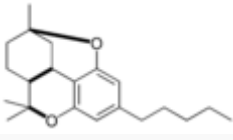
Els cannabinoides no produeixen millores en la marca dels esportistes ni tampoc en el seu rendiment físic. Els seus efectes consten de dues fases: una primera fase, en la que l'individu sent mareigs, desinhibició, eufòria i riure fàcil i, després una segona fase en la que es produeix sedació, ànsies de menjar i sensació de calma i benestar. Per lo que, cap dels seus efectes són beneficiosos per a les competicions i la forma física dels esportistes. Ara bé, el COI prohibeix l'ús dels cannabinoides en les competicions esportives, per tal de salvaguardar durant la competició la seguretat del esportista i de tots aquells individus que l'envolten, dels abusos i dels efectes negatius que provoquen, tant d'humor com de l'organisme. Per lo que el COI no els permet, ja que són substàncies molt perjudicials per a la salut, a demés els consideren que van en contra de l'espíritu esportiu i del respecte pels rivals.

### 4.7.2 Classificació

Principals cannabinoides naturals:

Tipo	Estructura	Forma Ciclada
Cannabigerol-type <b>CBG</b>		
Cannabichromene-type <b>CBC</b>		
Cannabidiol-type <b>CBD</b>		
Tetrahydrocannabinol- and Cannabinol-type <b>THC, CBN</b>		
Cannabielsoin-type <b>CBE</b>		
iso- Tetrahydrocannabinol- type <b>iso-THC</b>		



<p>Cannabiniclol-type <b>CBL</b></p>		
<p>Cannabicitran-type <b>CBT</b></p>		

### 4.7.3 Efectes secundaris

#### Efectes negatius a curt termini:

- Mareigs, nàusees i vòmits.
- Pèrdua de la percepció de l'espai i del temps.
- Somnolència i al·lucinacions.
- Disminució dels reflexos, l'equilibri i la coordinació.
- Pèrdua de concentració.
- Augment de la freqüència cardíaca.
- Augment de la gana.
- Humor inestable.

#### Efectes negatius a llarg termini:

- Pèrdua de la capacitat d'atenció i de motivació.
- Disminució de la memòria i de les capacitats d'aprenentatge.
- Debilitament del sistema immunològic.
- Malalties respiratòries, entre elles, el càncer del pulmó, de coll i bronquitis crònica.
- Addicció i dependència dels cannabinoides.

#### **4.7.4 Detecció**

Els cannabinoides poden ser detectats fàcilment amb anàlisis d'orina utilitzant la cromatografia de gasos o l'espectrometria de masses. Es busca en les proves d'orina si hi ha la presència del tetrahidrocannabinol (THC), ja que això implicaria que l'individu ha consumit cannabinoides.

#### **4.7.5 Principals esports**

Els cannabinoides se solen utilitzar generalment en esports extrems de combat i de contacte, com n'és el cas del rugby, del futbol americà, el boxa, el karate, el taekwondo, la lluita lliure professional i el kickboxing.

## **4.8 Anestèsia local**

És un fàrmac que evita de manera temporal la sensibilitat en el lloc del cos on es fa la seva administració. El seu efecte impedeix de forma transitòria i perceptible, la conducció de l'impuls elèctric per les membranes dels nervis i del múscul localitzades. Es per aquest fet que molts esportistes i atletes l'utilitzen per tal d'emascarar el dolor durant la competició d'una determinada lesió, que pugin estar patint, en el seu organisme. Pel que fa el seu efecte és molt similar al dels narcòtics, però a diferència d'aquests, la majoria d'anestèsics locals no produeixen en l'individu un estat d'eufòria, ni tampoc canvis d'humor, a excepció de la cocaïna.

### **4.8.1 Propietats**

Els anestèsics locals se solen utilitzar entre els esportistes, perquè tot i que tenen un efecte inhibidor del dolor, de manera temporal en un determinat múscul, al igual que els narcòtics.

Hi ha alguns tipus d'anestèsics locals que no estan prohibits pel Comitè Olímpic Internacional (COI), sempre i quan estiguin justificats medicament, aquests són: la bupivacaïna, la lidocaïna, la mepivacaïna i la prilocaïna, pel fet de que el seu efecte no és de llarga durada, ara bé, la cocaïna si que està totalment prohibida al igual que la resta d'anestèsics locals. La cocaïna continua sent el tipus d'anestèsic més detectat entre els esportistes, ja que és el que produeix un major efecte a l'hora d'emascarar el dolor físic, a més de produir en l'individu un enorme estat d'eufòria, ja que és un fort estimulament del sistema nerviós, produint així que l'individu competeixi amb avantatge davant els altres competidors.

### **4.8.2 Classificació**

- Articaïna
- Benzocaïna
- Bupivacaïna
- Cocaïna
- Levobupivacaïna

- Lidocaïna
- Lignocaïna
- Mepivacaïna
- Prilocaïna
- Procaïna
- Ropivacaïna
- Tetracaïna

### **4.8.3 Efectes secundaris**

Són pocs els efectes adversos que pot produir l'anestèsia local, però el més freqüent és un agreujament d'una lesió per la qual s'ha usat l'anestèsia per evitar sentir el dolor, ja que al no sentir-se'n de la lesió, l'individu fa un abús del múscul de manera que aquest cada vegada se'n resenteix més. D'altres efectes secundaris que es poden donar, tot i que són poc freqüents, són vòmits, nàusees, i calfreds o tremolors.

### **4.8.4 Detecció**

Al igual que la majoria de substàncies emprades en el dòping, els anestèsics locals es detecten mitjançant un anàlisi d'orina utilitzant la cromatografia de gasos o l'espectrometria de masses.

## **5. Substàncies prohibides en només certs esports**

### **5.1 Alcohol**

L'alcohol, anomenat químicament etanol, és una substància exògena que es troba entre les substàncies de la Llista Prohibida de l'Agència Mundial Antidopatge a partir del 2008. És una substància que només està prohibida en certs esports i només durant la competició.

L'alcohol és un depressor del sistema nerviós central que retarda les accions del cervell i del cos. Els esportistes l'utilitzen per reduir l'ansietat i la tensió, per reduir els tremolors i aconseguir estar relaxats. Per tant, l'alcohol es consumeix en esports en que es que es necessita molta concentració i precisió com el tir amb arc, tir al plat i el billar.

Combinar l'alcohol amb altres drogues pot fer augmentar els seus efectes o els de les altres drogues que s'administren al mateix temps.

No és possible incrementar el rendiment mitjançant el consum d'alcohol. Per lo tant, no es considera com a un droga ergogènica<sup>14</sup>.

#### **5.1.1 Efectes secundaris**

L'alcohol és una de les substàncies que ingerida en grans quantitats pot provocar molts efectes negatius sobre l'organisme:

- Al cervell un excés d'alcohol inhibeix les funcions de la regió frontal, per la qual cosa disminueix la memòria, la capacitat de concentració i l'autocontrol.
- Al fetge hi produeix un desgast important, provocant així nàusees i vòmits.
- Al ronyó, elimina més aigua de la que ingereix el cos i provoca que l'organisme la busqui en altres òrgans, provocant així que les meninges (membranes que cobreixen el cervell) perdin líquid, i per la qual cosa es generin mals de cap.
- A l'estómac, l'alcohol augmenta les secrecions riques en àcids i millora la digestió, però quan hi ha un excés, causa erosions en la mucosa de l'estómac produïdes per l'etanol. L'ardor estomacal és més gran com més begudes diferents es barregen.

---

<sup>14</sup> Ergogènica. Substància que té la capacitat d'incrementar el rendiment del cos o de la ment per a un treball. El terme ergogènia deriva de les paraules del grec que signifiquen "generar treball". Així bé, una substància és ergogènica quan ajuda a millorar el rendiment físic d'una persona, i s'anomena ergolítica si en redueix la capacitat de rendiment de l'individu.

- A la pell, l'alcohol augmenta el flux de sang, pel que es produeix un augment de sudoració al cos.
- Als pulmons, l'alcohol accelera la respiració. Si hi ha una gran quantitat d'alcohol circulant per la sang, pot provocar una aturada de la respiració.
- Al cor, els efectes de l'alcohol provoquen un augment de l'activitat cardíaca i acceleració del pols. Quan l'alcohol arriba a la sang, es produeix una disminució dels sucres presents a la circulació, cosa que provoca una sensació de debilitat i esgotament físic.

### **5.1.2 Esports en els que se'l prohibeix<sup>15</sup>**

- Automobilisme (0.10gramos per litre).
- Billar (0.20 grams per litre).
- Esports Aeris (0.20 grams per litre).
- Esports d'Hivern (0.10 grams per litre).
- Karate (0.10 grams per litre).
- Motociclisme (0.00 grams per litre).
- Pentatló Modern en les disciplines en què hi hagi tir (0.10 grams per litre).
- Bitlles (0.10 grams per litre).
- Tir amb Arc (0.10 grams per litre).

### **5.1.3 Detecció**

La quantitat d'alcohol que hi ha al organisme es mesura mitjançant l'aspiració d'aire, mitjançant un anàlisis de sang o mitjançant una anàlisis d'orina utilitzat la cromatografia de gasos o l'espectrometria de masses.

---

<sup>15</sup> Segons l'esport varien les quantitats prohibides d'alcohol.

## **5.2 Beta BloCADors**

Quan el cor no bombeja la sang com ho hauria de fer, l'organisme ho intenta recompensar produint adrenalina i noradrenalina, unes hormones que augmenten la freqüència cardíaca i la pressió arterial. Però si aquestes hormones treballen forçosament de manera continua durant molt de temps, això pot comportar problemes perjudicials per al cor, ja que aquest juntament amb les hormones es veuen contínuament obligats a treballar de manera massa forçosa. Els beta blocadors el que fan es ajudar al cor a bategar amb més lentitud, disminuint així la pressió arterial i, protegint així al cor dels perjudicis que podria comportar un excés de l'activitat de l'adrenalina i la noradrenalina.

### **5.2.1 Propietats**

Els beta blocadors són substàncies que disminueixen la freqüència cardíaca i els problemes de cor disminuint el volum de sang del cor, i per lo tant també la pressió de la sang per la qual cosa s'utilitzen per suprimir la excitació i els nervis abans de començar una competició, més freqüentment són usats per evitar les tremolors de les mans i el cos en els esports com el tir amb arc, on és necessària molta precisió.

### **5.2.2 Classificació beta bolcadors prohibits**

- Acebutolol
- Alprenolol
- Atenolol
- Betaxolol
- Bisoprolol
- Bunolol
- Carteolol
- Carvedilol
- Celiprolol
- Esmolol
- Labetalol
- Levobunolol
- Metipranolol

- Metoprolol
- Nadlol
- Oxprenolol
- Pindolol
- Propranolol
- Sotalol
- Timolol

### **5.2.3 Efectes secundaris**

- Hipertensió arterial.
- Mans i peus freds.
- Fatiga muscular.
- Disminució de la freqüència cardíaca.
- Alteracions del son.
- Erupcions cutànies.
- Sequedat d'ulls.
- Migranya.
- Depressió.
- Sensació de mareig o inestabilitat.
- Sensació de cansament.
- Igual que la resta de medicaments utilitzats per a la hipertensió arterial, els beta blocadors poden causar disfunció erèctil.

### **5.2.4 Esports en els que estan prohibits**

- ❖ Automobilisme
- ❖ Billar
- ❖ Bolos
- ❖ Dards
- ❖ Esports Aeris
- ❖ Esquí
- ❖ Motociclisme.
- ❖ Snowboard.



- ❖ Golf.
- ❖ Tir al plat.
- ❖ Tir amb arc.
- ❖ Vela.

### **5.2.5 Detecció**

Es poden detectar mitjançant anàlisis d'orina, utilitzat la cromatografia de gasos o l'espectrometria de masses.

## **6. Mètodes prohibits en el dòping**

### **6.1 Dòping sanguini**

El dopatge sanguini consisteix en l'administració intervenosa de sang o d'altres productes de la sang, que permeten elevar a un esportista que practica disciplines de resistència, el nombre de glòbuls vermells i d'hemoglobina, augmentat així la seva quantitat d'oxigen transportat per la sang i utilitzada pels músculs, cosa que millora el seu rendiment i la seva capacitat aeròbica durant la competició.

La utilització del dòping sanguini va començar quan durant els anys 70 i 80 van córrer nombrosos rumors de que alguns campions internacionals d'atletisme que practicaven disciplines de llarga durada havien utilitzat el dopatge sanguini. Es va dir que en els Jocs Olímpics de 1972, 1976, 1980, 1984 i 1988, alguns atletes de fons, ciclistes i esquiadors de fons, de diferents països, havien utilitzat aquesta tècnica de dopatge. Durant molts anys no es va demostrar la pràctica del dopatge sanguini perquè cap dels esportistes dels que es rumorejava que utilitzaven aquesta tècnica va reconèixer haver-la utilitzat. Finalment al 1980 davant l'augment dels rumors del dopatge sanguini, la Federació Internacional d'Esquí va ser la primera Federació Internacional que va prohibir aquesta tècnica de dopatge. Posteriorment al 1984, el Comitè Olímpic dels Estats Units va revelar que set membres, dels quals quatre eren medallistes del seu equip olímpic de ciclisme, havien rebut transfusions sanguínies uns dies abans de començar els Jocs Olímpics del 1984. Els set ciclistes van reconèixer haver utilitzat el dopatge sanguini perquè creien que els ajudava a millorar les seves marques esportives. Aquesta confessió va provocar que al 1986 el Comitè Olímpic Internacional afegís el dopatge sanguini a la llista de mètodes prohibits.

- **Les transfusions sanguínies utilitzades en les competicions esportives poden ser de tres tipus:**

- **Transfusions autòlogues.** Són les autotransfusions de sang del mateix esportista.

Se li extreu la sang al mateix esportista diversos mesos abans de la competició. Aquesta sang s'emmagatzema i es guarda, i mentrestant, l'organisme de l'esportista ha d'augmentar la producció de sang per restablir la que se li ha extret. Diversos dies abans de la competició, quan l'esportista torna a tenir una quantitat de sang normal, se li injecta la sang que se li havia extret varis mesos abans, augmentant així la seva quantitat normal de sang al cos, i

per tant de glòbuls vermells, augmentant així el transport d'oxigen al seu organisme.

- **Transfusions homòlogues.** Són les rebudes d'un donant de sang humà. Aquesta tècnica és duu a terme exactament igual i té els mateixos efectes que les autotransfusions, ara bé, aquest tipus de transfusió té l'avantatge de que l'esportista no ha de passar un període de temps en el que hi ha un restabliment del nivell de sang al seu organisme, ja que en aquest tipus de transfusió la sang no se li extreu al mateix esportista, sinó que és d'una altra persona. La transfusió homòloga pot ser molt perjudicial per l'esportista que la duu a terme, ja que pot ser que al injectar-se la sang d'un altre individu, aquesta estigui contaminada, i pugi contraure alguna infecció vírica, com el sida o l'hepatitis.
  
- **Transfusions heteròlogues.** Són les rebudes d'una espècie diferent a la humana.  
A vegades, fins i tot hi ha esportistes que s'arriben a fer transfusions de sang provinents d'altres espècies que no siguin la humana, s'injecten sang d'animals, i ho fan pel simple fet de que el preu d'aquesta sang és molt més baix que no pas la humana.
  
- **Efectes secundaris del dòping sanguini.**
  - Icterícia<sup>16</sup>
  - Sobrecàrrega circulatòria, la qual es produeix quan hi ha més sang de la necessària al organisme.
  - Major risc de contraure malalties infeccioses com l'hepatitis i el VIH / SIDA.
  - Formació de coàguls sanguinis, vessament cerebral o insuficiència cardíaca.
  - Reaccions al·lèrgiques, com erupcions cutànies o lesions renals, sinó s'utilitza el grup sanguini correcte.

---

<sup>16</sup> Icterícia. Malaltia que provoca una coloració groguenca de la pell, de les mucoses, i de la escleròtica ocular, produïda per un augment de la bilirubina (més de 30 mg / l.) al torrent sanguini, fet que provoca que aquesta s'acumuli als teixits. La bilirubina és un pigment biliar de color groguenc, que s'obté com a resultat de la degradació dels glòbuls vermells, d'aquí ve que la malaltia causi la coloració groguenca.

## **6.2 Manipulacions físiques i químiques**

La manipulació química i física en el dòping consisteix en l'utilització de substàncies o mètodes que poden alterar o falsificar la validesa de les mostres d'orina o de sang recollides durant els controls de dopatge. N'és el cas de tots aquells esportistes que substitueixen la seva orina per una altra que no conté cap tipus de substància dopant prohibida o duen a terme substitucions d'infusions intervenoses. També es consideren mètodes de manipulació l'utilització de substàncies com l'epitestosterona o el bromantan que emmascaren la testosterona o substàncies com el probenecid o els diürètics que fan augmentar la secreció d'orina per la qual cosa es troba més diluïda i per lo tant disminueix la quantitat que hi ha present de substàncies prohibides.

L'escàndol més conegut de manipulació és el que va passar als Jocs Olímpics d'Atenes al 2004, quan dos llançadors hongaresos, Adrian Annus, llançador de martell i Robert Fazekas, llançador de disc, se'ls va retirar les seves medalles d'or per intentar substituir les seves orines per les d'altres participants.

- **Efectes secundaris de les manipulacions físiques i químiques.**

Concretament en les manipulacions físiques, és a dir, en la substitució de mostres d'orina o infusions de sang que poden dur a terme els esportistes, biològicament no comporten efectes secundaris, ara bé, comporten de negatiu que l'esportista sense donar-se'n ni tants sols compte, s'està enganyant a ell mateix, s'està perjudicant, ja que aquest es continuarà dopant, perjudicant el seu organisme amb les substàncies que utilitzi en les competicions i el pitjor de tot és que l'individu no es conscient de tot el mal que s'està fent, de tal manera que a demés del mal que pugi produir-se en el seu organisme, la persona no sabrà mai el que és l'esperit de jugar net i ser un esportista honrat i real.

Pel que fa en les manipulacions químiques, aquestes podent comportar efectes adversos al organisme, ja que l'utilització d'agents com el probenecid o els diürètics comporten al cos efectes negatius, explicats en l'apartat 4.5.3 dels diürètics.

### **6.3 Dòping genètic**

El dopatge genètic és l'ús no terapèutic de gens, elements genètics i / o cèl·lules que tenen la capacitat d'incrementar el rendiment d'un atleta.

L'aplicació de la teràpia gènica implica la transferència de gens o de seqüències d'ADN a un individu amb un objectiu terapèutic per algunes patologies, ara bé, en el dòping esportiu s'utilitza aquest tipus de transferència per tal de dur a terme manipulacions gèniques per incrementar el rendiment físic de l'individu i obtenir així avantatge sobre els altres competidors.

La transferència gènica consisteix en l'incorporació, d'una cèl·lula que contingui una determinada informació genètica de manera artificial.

Hi ha molts esportistes que utilitzen el dòping genètic per tal de rendir més durant una competició i així guanyar-la, ara bé, hi ha d'altres esportistes que no en fan aquest ús, sinó que l'utilitzen per recuperar els seus músculs més ràpidament després d'haver realitzat una dura competició, entrenament o grans esforços prolongats. S'injecten cèl·lules de tal manera que aquests reparen el desgast muscular, fent així que l'individu pugui rendir molt més.

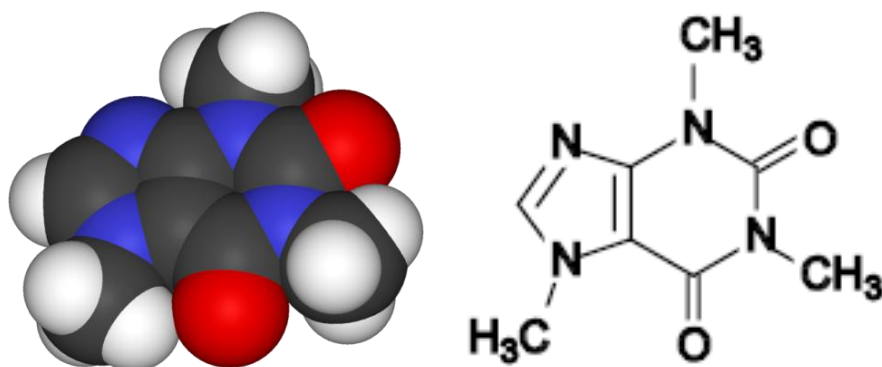
Aquest procediment es realitza mitjançant **la transferència ex vivo**, en que els gens es transfereixen a unes cèl·lules que es troben en un cultiu, les quals han estat extretes d'un individu, i són posteriorment reincorporades a l'organisme d'un altre individu.

## 7. La cafeïna

La cafeïna, químicament  $C_8H_{10}N_4O_2$ , és un alcaloide de base xàntica que, com totes aquestes, actua sobre el nostre sistema nerviós estimulant-lo. Aquest compost es troba a la planta del cafè, a la del te, al fruit del "guaranà" i, en menys proporció, al cacau i a les nous de cola.

La cocaïna també pertany a la mateixa família però, al contrari de la cafeïna, afecta directament al cervell.

### Molècula de la cafeïna.



### 7.1 Propietats

La cafeïna està considerada una droga psicoactiva i estimulant.

Una droga psicoactiva és un agent químic que actua sobre el sistema nerviós central i que té com a conseqüència alguns canvis de la percepció, de l'estat d'ànim, de l'estat de consciència i del comportament. Són agents que alteren el procés de neurotransmissió<sup>17</sup> (l'estimulen o l'inhibeixen).

Un estimulant és una droga que augmenta els nivells d'activitat motriu i cognitiva, reforça la vigilància, els estats d'alerta i atenció, i disminueix el temps de reacció.

---

<sup>17</sup> Neurotransmissió. És el pas d'impulsos nerviosos d'una neurona a una altra.

## **7.2 Beneficis**

- Augmenta la resistència i el rendiment dels individus en la pràctica d'esports, així com la recuperació després de fer-ne.
- Segons un estudi del Royal Melbourne Institute of Technology (Austràlia), la quantitat de carbohidrats que el cos és capaç d'emmagatzemar augmenta si es pren cafeïna després de fer esport i això implicaria una recuperació més ràpida.
- Estimula l'organisme a oxidar grasses quan es fa esport, per la qual cosa provoca que augmenti la concentració d'àcids grassos en la sang.
- Disminueix la fatiga temporalment i també a l'hora de fer esport.
- Estimula el cor i l'aparell circulatori (augmenta la pressió sanguínia temporalment, evita la formació de coàguls a la sang, dilata les venes, i augmenta la freqüència cardíaca), l'aparell respiratori i el sistema nerviós.
- Estimula el còrtex del cervell<sup>18</sup> i el tronc cerebral<sup>19</sup> del sistema nerviós, fet que fa que augmenti la intensitat mental.
- Redueix el risc de desenvolupar diabetis. Segons recents investigacions, beure entre tres i quatre tasses de cafè al dia pot reduir fins a un 30% el risc de desenvolupar diabetis, ja que els seus components disminueixen la concentració de sucre a la sang.
- Redueix el risc de patir l'Alzheimer, el Parkinson o la gota. Diversos estudis en els que es van comparar bevedors de cafè moderats (unes dos o tres tasses diàries) amb consumidors esporàdics de cafè (menys d'una tassa al dia), van concloure que aquells que bevien més cafè tenien moltes menys probabilitats de desenvolupar una d'aquestes malalties.
- Et fa sentir millor, més feliç, més energètic, amb major estat d'alerta i més sociabilitat.
- Disminueix la sensació de son y apatia.
- Pot fer alleujar l'asma.
- No afecta ni perjudica durant l'embaràs. S'ha demostrat que el consum diari de dos tasses de cafè no afecta la reproducció ni genera cap conseqüència negativa en una dona embarassada.

---

<sup>18</sup> Còrtex del cervell. Capa exterior del cervell formada per una substància grisa, la qual no té mielina (lipoproteïna que protegeix les neurones). És per a això que al còrtex cerebral no és transmeten impulsos nerviosos ràpidament, sinó que s'encarrega de processar la informació. Aquesta zona del cervell és la que conté el raonament.

<sup>19</sup> Tronc cerebral. Major ruta de comunicació entre el cervell anterior, la medul·la espinal i els nervis perifèrics. Està formada per una substància blanca que conté mielina, i per tant participa en la ràpida transmissió d'impulsos nerviosos.

- Ajuda a prevenir la càries, ja que evita el creixement de bacteris a la boca, sempre que es prengui sense sucre ni llet.

### **7.3 Perjudicis**

- La cafeïna és una droga i, per tant, crea addicció. De fet, la cafeïna és una de les tres drogues que afecten a l'humor més utilitzades en el món, juntament amb la nicotina i l'alcohol.
- Provoca nerviosisme i crea en el cos un efecte semblant a l'estrès, el qual pot resultar desagradable i perjudicial per l'individu.
- Dificulta la concentració alhora de treballar o estudiar.
- No s'elimina completament de l'organisme fins al cap de moltes hores (entre quatre i vuit, depenent de la persona).
- Pot irritar l'estómac, ja que provoca que augmenti la secreció de suc gàstric.
- Fa que la digestió dels aliments sigui menys efectiva, ja que relaxa els músculs del sistema intestinal.
- Si es pren en excés, pot produir un efecte diürètic. Provoca la pèrdua d'aigua i de sodi mitjançant l'orina.
- Provoca "baixons" i fatiga, al cap d'una estona. Quan passen els efectes de la cafeïna s'acaba també l'estat d'alerta i la vitalitat que ens proporciona aquest agent químic.
- Afecta a la qualitat i a la durada de la son. El sistema nerviós es troba massa estimulat com per permetre un son profund, llarg i relaxat.
- La sensibilitat a la cafeïna disminueix i cada vegada es necessita més cafeïna per a sentir els mateixos efectes.
- Existeix la sobredosis de cafeïna, que produeix atacs de pànic, ansietat crònica i palpitations.
- Hi ha una dosi letal de cafeïna, que correspon a 170mg/kg (mil·ligrams de cafeïna/kilograms de l'individu). Això correspondria a prendre entre vuitanta i cent cafès en poc temps i comptant que l'organisme els absorbís tots de cop.
- A vegades (normalment si no es fa esport), fa treballar més del normal el pàncrees per a reduir l'excés de glucosa en la sang.
- Pot provocar un augment del colesterol. Un estudi ha demostrat que el cafestol i el kahweol, substàncies que estan presents en begudes de cafè, augmenta considerablement els nivells de colesterol, sobretot en les dones.
- Pot causar perjudicis durant l'embaràs, pot reduir la fertilitat i provocar efectes



negatiu al fetus, sempre i quan la dona consumeixi vuit o més tasses de cafè al dia (1,4 litres o més).

## **8. La normativa**

### **8.1 Agència Mundial Antidopatge**

L'Agència Mundial Antidopatge (AMA) o en anglès World Anti-Doping Agency (WADA), és una fundació independent i de dret privat que va ser creada a Lausana (Suïssa) al deu de novembre del 1999, la qual es va fundar com una iniciativa col·lectiva recolzada pel COI (Comitè Olímpic Internacional).

L'AMA es un organisme integrat i finançat a parts iguals pel moviment esportiu i pels governs del món. Les seves principals funcions són promoure i coordinar la lluita contra el dòping a l'esport i l'esperit de joc net. A més s'encarrega de la investigació científica, l'educació i el seguiment del Codi Mundial Antidopatge<sup>20</sup>. És aquest codi el que estableix la llista de substàncies i mètodes que estan prohibits en els esports, aquesta s'anomena "La llista prohibida" i es renovada i actualitzada per la AMA.

### **8.2 La llista prohibida**

La llista prohibida estableix la relació entre les substàncies i els mètodes que estan prohibits durant i/o fora de les competicions esportives. L'any 1967 el Comitè Olímpic Internacional (COI) va establir la Comissió Mèdica amb el propòsit d'organitzar i supervisar la lluita contra el dopatge en l'esport amb la creació d'aquesta llista. La Comissió Mèdica va publicar la primera llista de substàncies prohibides a l'esport, la qual només contenia estimulants i narcòtics. Durant els anys següents, la llista va ser ampliada i al 1974 s'hi van afegir els esteroides anabòlics-androgènics i una dècada després també la testosterona i la cafeïna.

Al 1988 s'hi va afegir a la llista la prohibició del dopatge sanguini, i s'hi van agregar els diürètics i els beta blocadors, i un any després les hormones peptídiques. Els beta-2 agonistes no van ser considerats com a agents dopants fins al 1993.

Aquesta llista s'actualitza anualment i entra en vigor el mes de gener de cada any, està disponible per a consultar almenys tres mesos abans de que entri en vigor.

---

<sup>20</sup> Codi Mundial Antidopatge. Document que harmonitza les polítiques de lluita contra el dopatge en tots els esports i tots els països.

### **8.3 Controis de dopatge**

Un control de dopatge consisteix en decidir el nom de l'esportista al qual se'l vol sotmetre a aquest control, recollir una mostra de sang o d'orina d'aquest esportista seleccionat, transportar la mostra i analitzar-la en un laboratori de controis de dopatge acreditat per l'Agència Mundial Antidopatge, amb l'objectiu de detectar substàncies o mètodes inclosos en la Llista Prohibida. Si es detecten aquestes substàncies l'esportista és sancionat.

Aquests controis tenen com a objectiu salvaguardar l'esperit de joc net, la integritat, la reputació i la imatge de l'esport i dels esportistes, i intentar que els esportistes competeixin en igualtat de condicions, sense fer trampes, i descobrint i castigant "els tramposos".

L'Agència Mundial Antidopatge es qui pren la decisió de quins esportistes d'uns determinats esports seran sotmesos a controis de dopatge.

L'AMA diu que s'han de preveure més controis de dopatge als esports on les demandes físiques siguin molt exigents, hi hagin substàncies i mètodes inclosos en la Llista Prohibida que millorin la marca en aquest esport, hagin tingut molts casos positius anteriorment o se sospiti que el dopatge està més o menys estès en aquest esport. L'Agència Mundial Antidopatge també indica que cada organització antidopatge ha d'establir prèviament el nombre de controis que durà a terme en cada esport, especificant el nombre de controis per sorpresa, fora de competició o en competició.

### **8.3.1 Tipus de controls**

- Hi ha dos tipus de controls de dopatge:

- Els controls de competició són controls que es duen a terme en una competició.
- Els controls de fora de competició, que són els que es poden dur a terme en el propi domicili de l'esportista o en qualsevol altre moment i lloc.

Els dos tipus de control es poden dur a terme de dues maneres: anunciant prèviament i sense anunciar prèviament (per sorpresa).

- Els controls anunciats prèviament: són aquells que es duen a terme de manera programada i anunciada en les grans competicions o en concentracions de grups d'esportistes. Els esportistes saben amb diverses setmanes o mesos d'antelació que se'ls sotmetrà a controls de dopatge.
- Els controls de dopatge per sorpresa: són aquells que es poden dur a terme sense avisar, en qualsevol moment i en qualsevol lloc d'entrenament, de competició, o en el propi domicili de l'esportista. Per poder ser sotmès a un control de dopatge per sorpresa, l'esportista ha d'informar a l'organisme corresponent el lloc i data on es troba en tot moment.

**- Els organismes que poden dur a terme i que estan autoritzats per realitzar controls de dopatge són els següents:**

- L'Agència Mundial Antidopatge.
- La Federació Nacional de l'esport en la qual competeix l'esportista.
- L'organisme nacional antidopatge del país de l'esportista.
- La Federació Internacional de l'esport en què competeixi l'esportista.
- L'organisme nacional antidopatge del país en què es trobi l'esportista en un moment donat, encara que no sigui el seu país d'origen.

## **8.4 Sancions al esportista**

Les persones que poden ser sancionades són els esportistes que han donat positiu en un control de dopatge, però no només ells, sinó que també pot ser sancionat el personal de suport de l'esportista. Les sancions per infracció dels reglaments antidopatge (utilitzar substàncies o mètodes prohibits, no acudir a un control de dopatge o negar-se a passar-lo) poden variar des d'una amonestació fins a una prohibició de per vida. En el cas dels controls en competició, la sanció inclou automàticament la desqualificació dels resultats obtinguts en aquesta competició i la pèrdua de totes les medalles, punts i premis. Els resultats de qualsevol competició posterior a la de la presa de la mostra també es poden desqualificar. El període de sanció per a l'esportista pot variar segons el tipus d'infracció, les circumstàncies de cada cas, la substància (quantitat detectada de certes substàncies) i la possible repetició de la infracció al reglament antidopatge (reincidència).

Les sancions que estableix l'Agència Mundial Antidopatge són les següents:

### **1) Per als esportistes:**

- Primera sanció: 2 anys de suspensió.
- Segona sanció: suspensió de per vida.
- En alguns casos (alguns estimulants, cànnabis, etc.), Poden reduir-se les sancions.

### **2) Per al personal de suport de l'esportista:**

- Primera sanció: sanció de per vida i es comunica el cas a les autoritats pertinents (civils, associacions professionals i centres oficials).
- També pot haver sancions per a l'equip i per a l'organització esportiva (club o federació).

## **9. Part pràctica**

Aquí s'inicia el segon bloc del meu treball, que fa referència al marc pràctic, en el que primerament hi exposo les proves físiques que van realitzar sis voluntaris per tal de reforçar i poder verificar la meva primera hipòtesis, en la que afirmo que la cafeïna tot i no ser una substància prohibida en el dòping ajuda a millorar la velocitat i la resistència dels individus. I a continuació per poder comprovar la meva segona hipòtesis del dòping, (mencionada a l'apartat 2 del treball) hi exposo les entrevistes que vaig realitzar a la triatleta Eva Ledesma i al exciclista Jaume Vilamajó.

En la comprovació de la meva primera hipòtesis de la cafeïna, els vaig realitzar quatre proves físiques als voluntaris, dos de velocitat i dos de resistència que consistien en: una primera prova en la que havien de córrer cent metres, una segona prova (que no era física) en la que havien d'utilitzar un programa d'ordinador anomenat "Reaction Timer," el qual els mesurava la velocitat de reacció, i a continuació van realitzar una prova de "skipping" i finalment van haver saltar a corda.

A continuació hi ha una explicació de cada prova, en que consisteix, les marques obtingudes pels voluntaris en cadascuna juntament amb les seves freqüències cardíques i finalment un anàlisi de dades.

- **Proves de velocitat i resistència.**

Abans de realitzar les proves físiques, se'ls va mesurar a cadascun dels voluntaris la seva freqüència cardíaca en repòs amb un pulsòmetre, per tal de tenir una referència respecte la freqüència cardíaca que tindrien al finalitzar cadascuna de les proves.

Els voluntaris, en la realització de les proves van haver d'ingerir: 50 ml de cafè descafeïnat, el qual no contenia cafeïna, 50 ml de cafè cent per cent natural que contenia aproximadament 30 mg de cafeïna i una llauna de Red Bull <sup>21</sup> que aportava 80 mg de cafeïna.

Un cop els voluntaris havien ingerit una de les substàncies, s'havien d'esperar entre 35 i 40 minuts per tal de que la cafeïna fes efecte.

---

<sup>21</sup> Els voluntaris només van haver de beure una llauna de Red Bull i una vegada van haver passat entre 35-40 minuts, van realitzar les diferents proves. No van haver d'ingerir una llauna per a cada prova.

**Noms i pulsacions en repòs de cada voluntari.**

	<b>Pulsacions en repòs</b>
<b>Josep Termens Nadal</b>	45 p/min
<b>Arnau Graset Tarragó</b>	58p/min
<b>Maria Marimon Ladron</b>	95 p/min
<b>Anna Bobet Segarra</b>	71 p/min
<b>Claudi Minguell Garriga</b>	80 p/min
<b>Laura Tarragó</b>	75 p/min

**9.1 Proves de velocitat****9.1.1 Córrer 100 metres llisos****9.1.1.1 Realització de la prova**

Primerament els voluntaris van córrer cent metres llisos sense haver ingerit cap tipus de substància, per tal d'obtenir unes dades inicials que ens servien de control. Cadascun dels individus alhora que realitzava la prova portava posat el pulsòmetre per mesurar la freqüència cardíaca i el rellotge Garmin el qual els mesurava la distància que recorrien i el temps que tardaven.

Al finalitzar la prova jo apuntava la freqüència cardíaca de cada individu i el temps que havia tardat. A continuació vaig fer el mateix procediment però aquesta vegada els individus havien ingerit cafè descafeïnat enganyats, ja que jo els i vaig dir que era cafè normal, és a dir, que contenia una alta quantitat de cafeïna, tot i que no era així, és a dir, vaig utilitzar l'efecte placebo.

Cada noi i noia va recórrer els cent metres, els vaig mesurar la seva freqüència cardíaca i a continuació vaig observar el temps que havien tardat. Després vaig passar a fer-ho aquest cop si amb cafè cent per cent natural amb cafeïna. Quan els participants van preguntar que tenien de diferent els dos cafès, per no desvelar-los la veritat els vaig dir que el primer era torrefacte i aquest era natural. Un cop més, quan van haver finalitzat la prova, vaig observar el temps que havien fet i els vaig mesurar les seves freqüències cardíacques. Per últim, per no barrejar el Red Bull, és a dir, aquesta beguda energètica amb el cafè els vaig fer les proves al dia següent, realitzant el mateix procediment que amb els cafès.

### 9.1.1.2 Obtenció de dades.

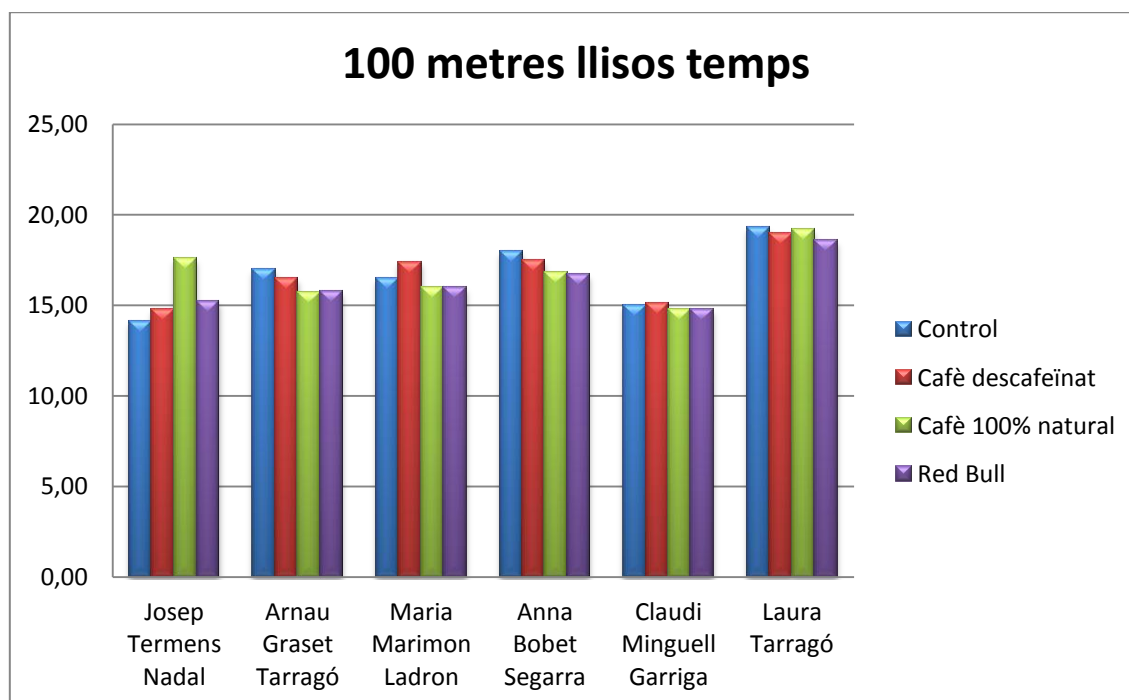
#### Marques obtingudes.

<u>Córrer 100 metres</u>				
	Control	Cafè descafeïnat	Cafè 100% natural	Red Bull
Josep Termens Nadal	14.1 seg	14.8 seg	17.6 seg	15.2 seg
Arnau Graset Tarragó	18.3 seg	16.5 seg	15.7 seg	15.8 seg
Maria Marimon Ladron	16.5 seg	17.4 seg	16.0 seg	16.0 seg
Anna Bobet Segarra	18.0 seg	17.5 seg	16.8 seg	16.7 seg
Claudi Minguell Garriga	15.0seg	15.1 seg	14.8 seg	14.8 seg
Laura Tarragó	19.3 seg	19.0 seg	19.2 seg	18.6 seg

#### Gràfica.

L'eix de les Y mostra els temps que han obtingut, en unitats de segon i l'eix de les X mostra el nom de cada participant.

Les variacions de temps obtingudes pels participants és baixa, per la qual cosa en les gràfiques s'interpreta mínimament.



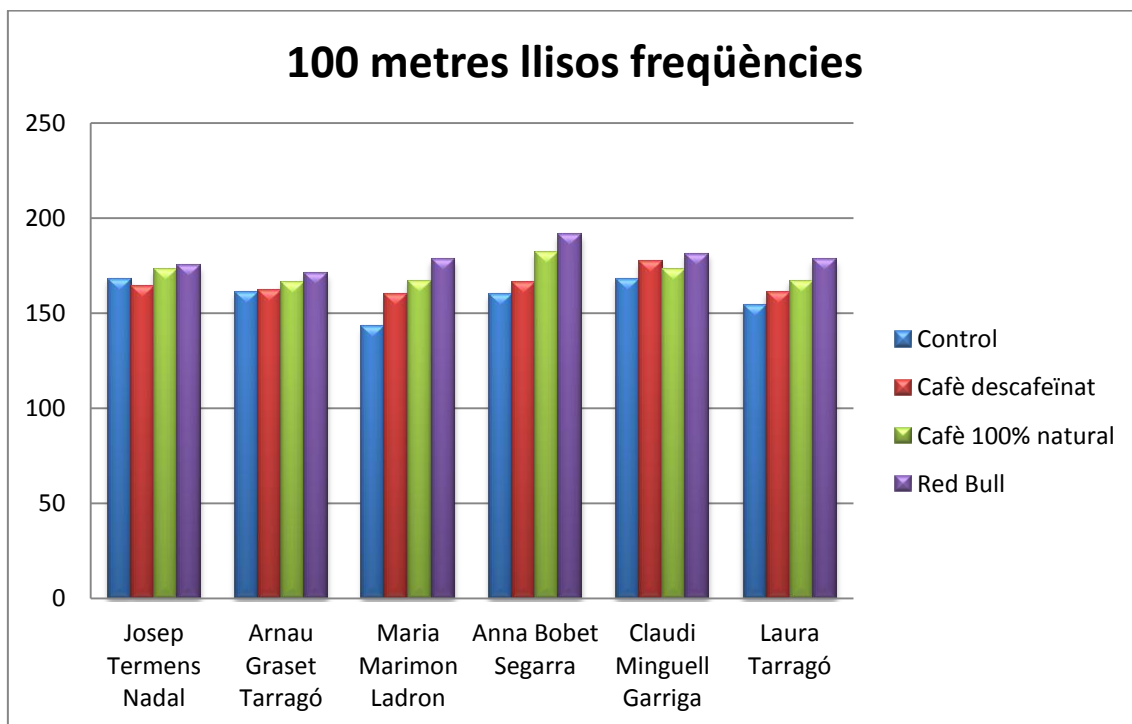


**Freqüència cardíaca.**

<b>Córrer 100 metres</b>				
	<b>Control</b>	<b>Cafè descafeïnat</b>	<b>Cafè 100% natural</b>	<b>Red Bull</b>
<b>Josep Termens Nadal</b>	164 p/min	169 p/min	173 p/min	167 p/min
<b>Arnau Graset Tarragó</b>	166 p/min	169 p/min	171 p/min	174 p/min
<b>Maria Marimon Ladron</b>	172p/min	184 p/min	186 p/min	189 p/min
<b>Anna Bobet Segarra</b>	168 p/min	168 p/min	172 p/min	178p/min
<b>Claudi Minguell Garriga</b>	171 p/min	174 p/min	179 p/min	185 p/min
<b>Laura Tarragó</b>	158 p/min	160 p/min	170 p/min	164 p/min

**Gràfica**

L'eix de les Y mostra les freqüències i l'eix de les X mostra el nom de cada participant. Dir que les variacions de les freqüències entre els uns i els altres semblen mínimes, pel fet de que està feta fins a 250.



### **9.1.1.3 Anàlisi de dades**

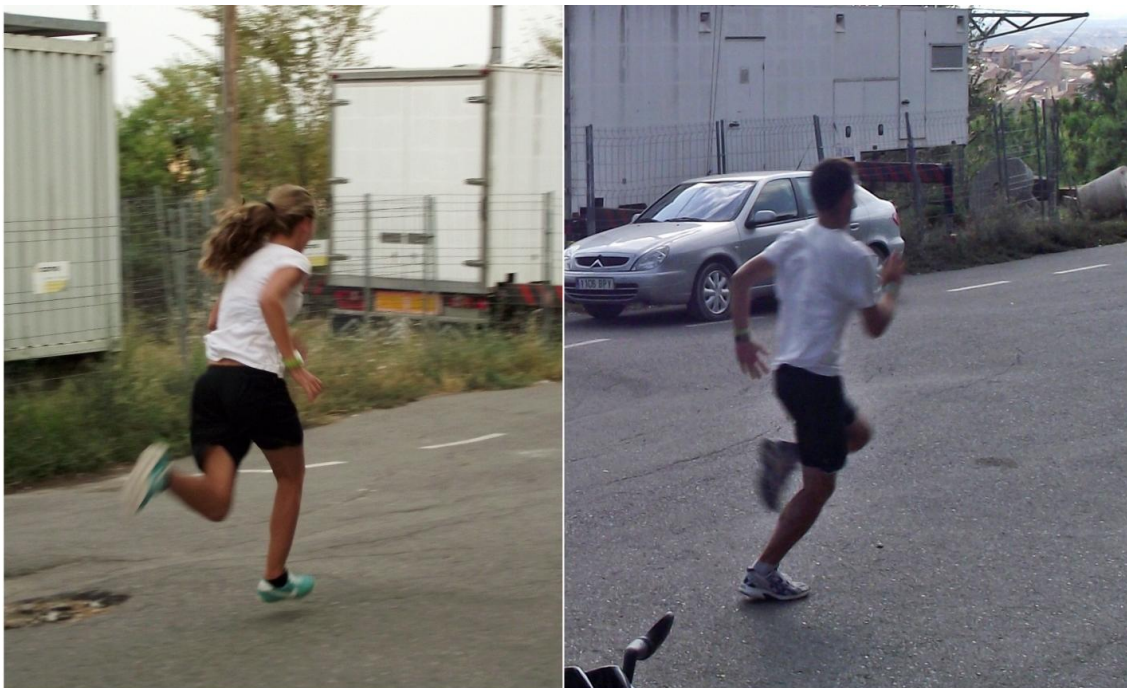
Un cop vaig tenir totes les dades les vaig comparar amb les de control.

L'efecte placebo havia funcionat. La cafeïna realment sí que va aportar beneficis a cadascun dels voluntaris, ja que en va augmentar les seves velocitats.

Els nois i nois tot i pensar que el primer cafè que s'estaven bevent era amb cafeïna no van millorar en les seves marques. Els participants al veure els resultats que havien obtingut al beure el cafè descafeïnat (que ells es pensaven que era cafè normal) es van estranyar ja que van veure que cap havia millorat les seves marques, havien tardat el mateix temps o alguns fins i tot havien anat més lents que el primer cop. En canvi, quan van ingerir el cafè cent per cent natural les seves marques sí que van millorar, efectivament la cafeïna els havia aportat un petit benefici als seus resultats, havien augmentat les seves capacitats de reacció i velocitat.

Podem observar que el Josep tarda més en recórrer els cent metres quan a ingerit cafè cent per cent natural i Red Bull, que no pas en el control o amb el cafè descafeïnat, però això va ser conseqüència de que havia acabat d'entrenar i venia molt cansat a més de tenir una lesió al genoll esquerra.

Pel que fa a les freqüències cardíques, es pot observar que tots els voluntaris al haver ingerit cafeïna, ja provingui del cafè o del Red Bull, aquesta altera el sistema nerviós i les seves freqüències augmenten, respectivament de quan no n'havien ingerit.




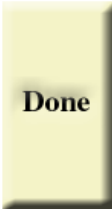
**La Maria Marimon i el Claudi Minguell corrent els 100 metres.**

## 9.1.2 Reaction timer

### 9.1.2.1 Realització de la prova

Aquest tipus de prova consistia en utilitzar el "Reaction timer" que és un programa d'ordinador que s'utilitza per mesurar la velocitat de reacció de l'individu.

Es troba en la pàgina web <<http://www.topendsports.com>> i els subjectes havien de reaccionar el més ràpid possible a un canvi de color i fer "click" al ratolí de l'ordinador. En aquest cas no es van mesurar les freqüències cardíaques, només és va calcular el temps per saber la velocitat de reacció de cada voluntari.

La Reacció en línia Prova de Temps			
Instruccions:			
1. Feu clic al gran botó a la dreta per començar. 2. Espereu que el semàfor es posi en verd. 3. Quan el semàfor es posa verd, feu clic al botó de grans dimensions amb rapidesa! 4. Feu clic al gran botó de nou per continuar.			
Prova N°	Reacció Temps (en segons)	El semàfor de veure.	El botó per fer clic.
1	<input type="text" value="0.265"/>		
2	<input type="text" value="0.281"/>		
3	<input type="text" value="0.297"/>		
4	<input type="text" value="0.319"/>		
5	<input type="text" value="0.267"/>		
AVG.	<input type="text" value="0.2857999999999999"/>		

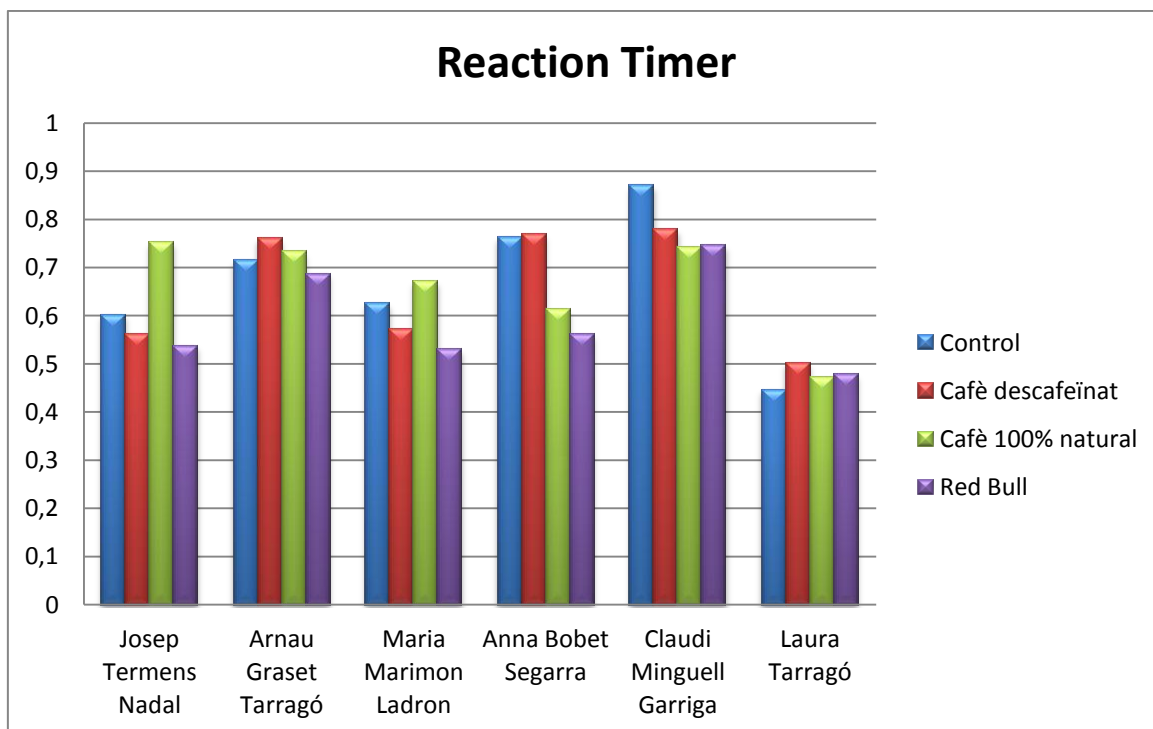
### 9.1.2.2 Obtenció de dades

Marques obtingudes.

<u>Reaction timer</u>				
	Control	Cafè descafeïnat	Cafè 100% natural	Red Bull
<b>Josep Termens Nadal</b>	0.602 seg	0.562 seg	0.753 seg	0.538 seg
<b>Arnau Graset Tarragó</b>	0.715 seg	0.760 seg	0.732 seg	0.688 seg
<b>Maria Marimon Ladron</b>	0.625 seg	0.572 seg	0.672 seg	0.529 seg
<b>Anna Bobet Segarra</b>	0.763 seg	0.769 seg	0.614 seg	0.561 seg
<b>Claudi Minguell Garriga</b>	0.871 seg	0.778 seg	0.743 seg	0.746 seg
<b>Laura Tarragó</b>	0.446 seg	0.502 seg	0.472 seg	0.477 seg

Gràfica.

L'eix de les Y mostra els temps que han obtingut, en unitats de segon i l'eix de les X mostra el nom de cada participant.



### **9.1.2.3 Anàlisi de dades**

Podem observar en la gràfica, que la cafeïna va aportar un increment en la velocitat de reacció dels nois i noies a excepció d'alguns temps concrets com el que va realitzar la Maria que amb el cafè sent per cent natural no va millorar, en canvi, amb el Red Bull si, al igual que el Josep que amb el cafè cent per cent va fer un temps major que en el control, però va aconseguir fer un millor temps amb el Red Bull respecte el de control. I finalment, podem veure clarament que la Laura, el seu millor temps el va assolir sense haver ingerit cap substància, en el de control, la cafeïna no li va aportar cap benefici pel que fa a la velocitat de reacció. Els demás tots van fer millors temps al haver ingerit cafeïna.

## 9.2 Proves de resistència

### 9.2.1 Skipping

#### 9.2.1.1 Realització de la prova

Al igual que la prova dels cent metres els participants van tenir de realitzar la prova quatre vegades i vaig seguir exactament la mateixa metodologia, mesurant les freqüències cardíaques de cada individu i el temps que tardava cadascun en fer la prova, en aquest cas de resistència. L'objectiu era que s'havia d'aguantar el major temps possible fent "skipping". Aquest consisteix en estar parat en un lloc fix i anar fent saltets petits el més ràpid possible, però no amb els peus junts, sinó primer un peu i després l'altre.

#### 9.2.1.2 Obtenció de dades

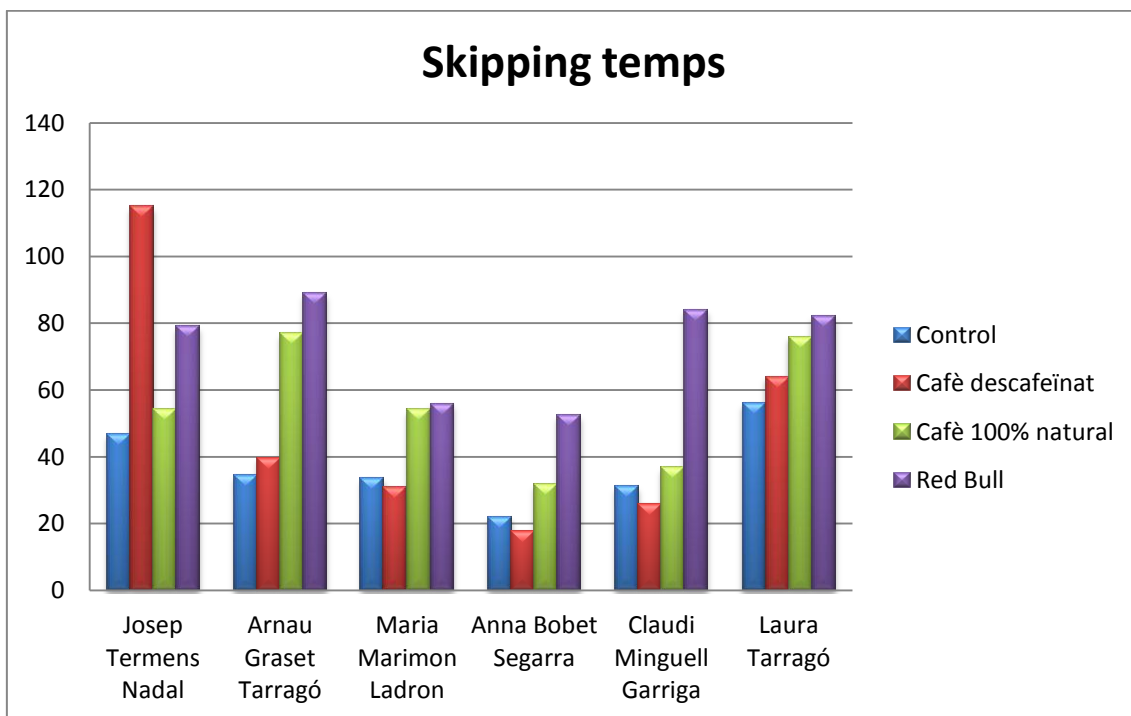
**Marques obtingudes.**

<b>Skipping</b>				
	<b>Control</b>	<b>Cafè descafeïnat</b>	<b>Cafè 100% natural</b>	<b>Red Bull</b>
<b>Josep Termens Nadal</b>	46.6 seg	1:55 min	54.0 seg	1:19 min
<b>Arnau Graset Tarragó</b>	34.4 seg	39.7 seg	1:17.4 min	1:28.7 min
<b>Maria Marimon Ladron</b>	33.6 seg	30.7 seg	54.0 seg	55.8 seg
<b>Anna Bobet Segarra</b>	22.0 seg	17.6 seg	31.6 seg	52.5 seg
<b>Claudi Minguell Garriga</b>	31.1 seg	25.9 seg	36.8 seg	1:24.3 min
<b>Laura Tarragó</b>	56.0 seg	1:04min	1:15.9 min	1:21.8 min

**Gràfica.**

L'eix de les Y mostra els temps que han obtingut, en unitats de segon i l'eix de les X mostra el nom de cada participant.

Tot i que a la taula es mostren alguns temps en minuts, la interpretació de la gràfica s'ha de dur a terme amb segons, ja que per tal de poder realitzar-la, els temps es van haver de passar tots a la mateixa unitat (en segons).



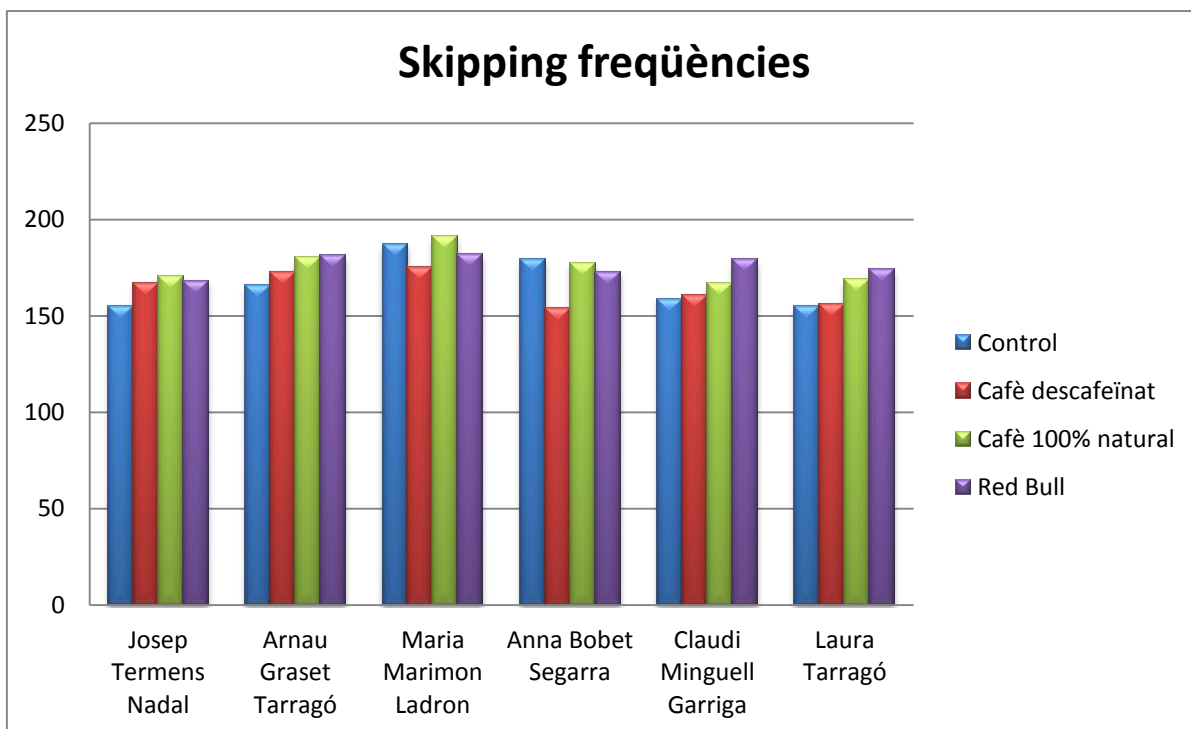


**Freqüència cardíaca.**

<b>Skipping</b>				
	<b>Control</b>	<b>Cafè descafeïnat</b>	<b>Cafè 100% natural</b>	<b>Red Bull</b>
<b>Josep Termens Nadal</b>	155 p/min	167 p/min	171 p/min	168 p/min
<b>Arnau Graset Tarragó</b>	166 p/min	173 p/min	180 p/min	181 p/min
<b>Maria Marimon Ladron</b>	187 p/min	175 p/min	191 p/min	182 p/min
<b>Anna Bobet Segarra</b>	179 p/min	154 p/min	177 p/min	173 p/min
<b>Claudi Minguell Garriga</b>	159p/min	161 p/min	167 p/min	179 p/min
<b>Laura Tarragó</b>	155 p/min	156 p/min	169 p/min	174 p/min

**Gràfica.**

L'eix de les Y mostra les freqüències i l'eix de les X mostra el nom de cada participant. Les variacions de les freqüències entre els uns i els altres semblen mínimes, com passa en la gràfica dels cent metres, perquè estan fetes fins a 250.



### **9.2.1.3 Anàlisi de dades**

Com ens mostren els resultats obtinguts en les taules anteriors, la cafeïna millora no només la velocitat de reacció sinó també la resistència. Els voluntaris van aguantar més temps fent "skipping" al haver ingerit cafeïna, que no pas quan no havien ingerit res o amb el cafè descafeïnat, per la qual cosa la cafeïna sí que els va aportar una millora. L'única excepció va ser el Josep que va fer un temps molt baix en la seva marca al haver ingerit cafè cent per cent natural, per les conseqüències esmentades en l'anàlisi de dades dels cent metres llisos.

En la gràfica es pot apreciar, que les freqüències cardíques dels voluntaris, al igual que la prova dels cent metres llisos, la majoria han augmentat com a conseqüència de la ingesta de cafeïna. Excepte la Maria, que podem observar que assoleix una freqüència cardíaca més elevada al no haver ingerit cap substància (en el control), que quan ha ingerit Red Bull. I en l'Anna, es pot veure com en el control té una freqüència cardíaca més alta que no pas al haver ingerit cafè cent per cent natural o Red Bull.



**L'Arnau Graset i la Laura Tarragó realitzant la prova de skipping.**

## 9.2.2 Saltar a corda

### 9.2.2.1 Realització de la prova

Al igual que a les proves dels cent metres i la de "skipping", els participants van haver de realitzar la prova, en aquest cas consistia en saltar a corda, quatre vegades. Un vegada sense haver ingerit cap tipus de substància que és la que ens serviria de control i tres vegades més, havent pres el cafè descafeïnat, el cafè cent per cent natural i el Red Bull. En la realització de la prova vaig seguir exactament la mateixa metodologia que en les proves anteriors.

### 9.2.2.2 Obtenció de dades

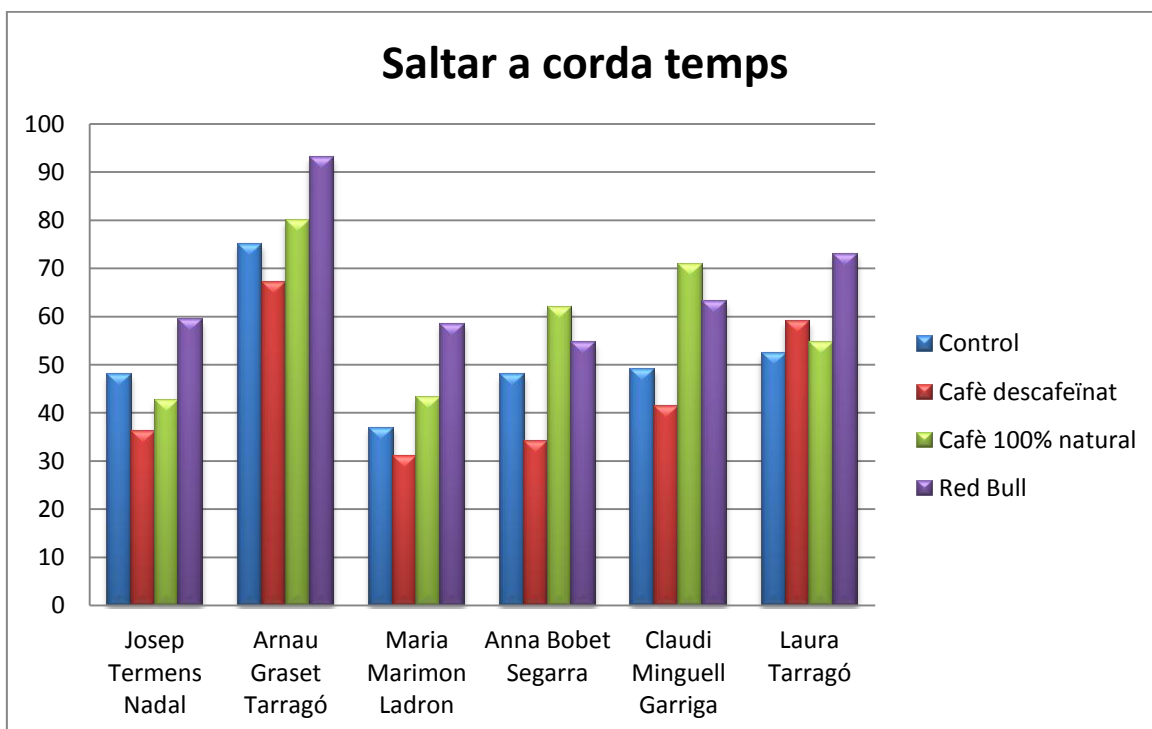
**Marques obtingudes.**

<b>Saltar a corda</b>				
	<b>Control</b>	<b>Cafè descafeïnat</b>	<b>Cafè 100% natural</b>	<b>Red Bull</b>
<b>Josep Termens Nadal</b>	48.0 seg	36.3 seg	42.7 seg	59.3 seg
<b>Arnau Graset Tarragó</b>	1:15 min	67.1 seg	1:20 min	1:33 min
<b>Maria Marimon Ladron</b>	36,9 seg	31.1 seg	43.2 seg	58.5 seg
<b>Anna Bobet Segarra</b>	48 seg	34 seg	1:02min	54.7 seg
<b>Claudi Minguell Garriga</b>	49.0 seg	41.4 seg	1:11 min	63.1 seg
<b>Laura Tarragó</b>	52.4 seg	59.0 seg	54.6 seg	1:13 min

**Gràfica.**

L'eix de les Y mostra els temps que han obtingut, en unitats de segon i l'eix de les X mostra el nom de cada participant.

Tot i que a la taula es mostren alguns temps en minuts, la interpretació de la gràfica s'ha de dur a terme en segons, ja que per tal de poder realitzar-la, els temps s'han hagut de passar tots a la mateixa unitat (en segons).

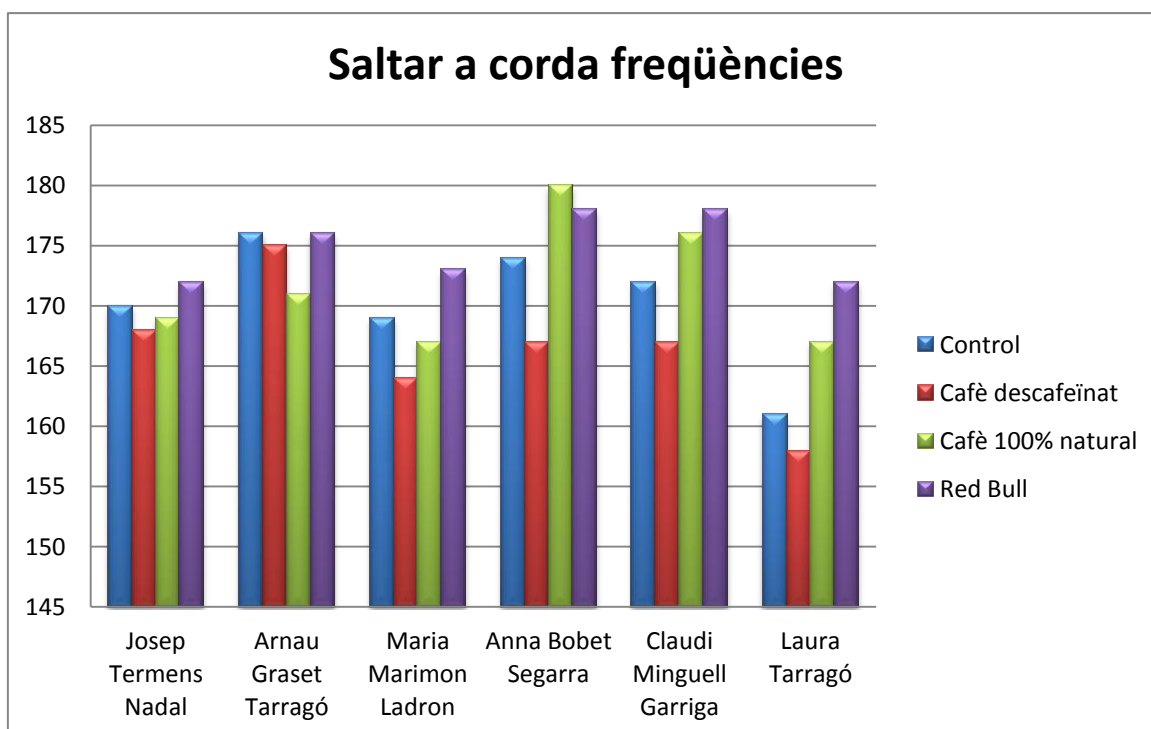


**Freqüència cardíaca.**

<b>Saltar a corda</b>				
	<b>Control</b>	<b>Cafè descafeïnat</b>	<b>Cafè 100% natural</b>	<b>Red Bull</b>
<b>Josep Termens Nadal</b>	170 p/min	168 p/min	169 p/min	172 p/min
<b>Arnau Graset Tarragó</b>	176 p/min	175 p/min	171 p/min	176 p/min
<b>Maria Marimon Ladron</b>	169 p/min	164 p/min	167 p/min	173 p/min
<b>Anna Bobet Segarra</b>	174 p/min	167 p/min	180 p/min	178 p/min
<b>Claudi Minguell Garriga</b>	172 p/min	167 p/min	176 p/min	178 p/min
<b>Laura Tarragó</b>	161 p/min	158 p/min	167 p/min	172 p/min

**Gràfica.**

L'eix de les Y mostra les freqüències i l'eix de les X mostra el nom de cada participant. Cal esmentar que en aquesta gràfica les freqüències cardíaques semblen que varin més que en les anteriors (la gràfica dels cent metres i la del "skipping"), perquè aquelles estan fetes fins a 250 i aquesta gràfica està feta fins a 185, per la qual cosa la que tenim a continuació les diferències entre els uns i els altres semblen majors.

**9.2.2.3 Anàlisi de dades**

Com podem observar en la taula de dades, l'efecte placebo va funcionar, ja que tots els voluntaris van augmentar els seus temps, és a dir, van aguantar més estona saltant a corda amb la ingesta de cafeïna. A excepció del Josep que en va assolir un major temps que en el de control respecte el de cafè cent per cent natural, però va assolir el seu millor temps al haver ingerit Red Bull. I la Laura que va aguantar una mica més d'estona el cafè descafeïnat que no pas amb el cafè cent per cent. Però al igual que el Josep assoleix el seu major temps amb la ingesta de Red Bull.

I finalment, com a les anteriors proves físiques realitzades, les freqüències dels participants al haver ingerit cafeïna augmenten, a excepció del Arnau, que la seva freqüència cardíaca al haver ingerit cafè cent per cent natural, es menor que quan no ha ingerit cap substància o al haver begut cafè descafeïnat.



**La Maria Marimon i l'Anna Bobet realitzant la prova de saltar a corda.**



## **10. Entrevistes**

### **10.1 Eva Ledesma Calvet**

L'Eva Ledesma és una triatleta professional que va néixer el 22 de setembre del 1980 a Lleida. Actualment és una de les millors triatletes del panorama internacional i nacional. Va debutar en aquest esport l'any 2003, provenint de l'atletisme, el qual ha practicat des de ben petita. Durant els primers anys va estar corrent en la distància olímpica (1,5km nedant – 40km bicicleta – 10km córrer) però posteriorment va passar a la llarga distància, anomenada half (1,9 km nedant – 90km bicicleta – 21km córrer), la qual practica actualment.

La seva freqüència mínima és de 45 ppm i la seva màxima de 192 ppm.

Els seus millors palmars són: Campiona d'Espanya de triatló olímpic 2009, 1<sup>a</sup> en el Half Challenge Fuerteventura 2011, 1<sup>a</sup> en el Half Challenge de Calella 2011, 4<sup>a</sup> en el Campionat d'Europa de triatló de llarga distancia 2010.

### **Entrevista:**

#### **1. Com et vas iniciar al món del triatló?**

Des de l'any 2003 que és quan vaig fer el meu debut, és a dir, que ja fa deu anys que conec aquest esport del qual podríem dir que m'hi vaig iniciar del no-res. Jo no coneixia l'existència d'aquest esport, però una lesió hem va portar a entrar en aquest món. Vaig començar a fer natació per a la recuperació de la meva lesió a les piscines de l'INEF de Lleida, i va ser allí on vaig conèixer un grup de gent que practicava el triatló. Hem van convidar a veure una competició d'aquest esport, hem va encantar, hem va semblar un esport molt espectacular i des de aquell moment vaig decidir iniciar-m'hi un cop estigués recuperada de la lesió.

#### **2. Quin dels tres esport és el que més t'agrada?**

El segment de carrera a peu, ja que provenint de l'atletisme és el segment que sempre m'hi he sentit més còmoda. Però, ara, després de deu anys al triatló i d'estar practicant els tres segments, hem sento còmoda a cadascun d'ells i n'he pogut treure la part més positiva de cadascun i els disfruto molt.

**3. Quina competició ha sigut la que més has disfrutat?**

Hi ha moltes competicions en les quals he disfrutat i que m'han encantat, no hem podria quedar tan sols amb una, ja que abans d'una competició prèvia que portes mesos entrenant i que t'ha portat a patir lesions durant el temps d'entrenament, que te l'has preparat amb molta intensitat i que recordes la duresa que has tingut en els entrenaments, al moment que estàs en la competició, només recordar això, ja et porta a disfrutar-la i a saber que si ara, en aquell moment, estàs on estàs, competint i vivint-la, és per tot el treball que hi ha a radere. Està en una competició, suposa que has fet una bona feina i que això t'ha conduit fins aquí i és per això que gaudeixo totes i cadascuna de les competicions.

**4. Quantes hores diàries entrenes?**

Tot això ha canviat molt, aquest any ha sigut menys intens a l'hora d'entrenar, ja que ara acabo de tornar aquí a Lleida, després d'estar gairebé nou anys fora, dedicant-me únicament a entrenar i al triatló. Fins ara, aquests darrers anys hem dedicava a entrenar com a qualsevol qui té la seva jornada laboral, la meva feina i professió era entrenar i competir, però ara aquest últim any, he tornat, buscant una estabilitat, perquè en la vida d'un esportista tot depèn dels resultats i és això el que provoca que estiguem contínuament una mica amb alts i baixos. Actualment, com ja he dit,estic aquí a Lleida de nou amb una mica més d'estabilitat, però seguint amb l'esport, entrenant no amb tanta intensitat però segueixo en actiu i competint, a demés d'haver format i d'estar portant el meu propi grup de triatló anomenat Tri 4.40.

**5. Que penses quan el teu cos no pot més i et diu prou?**

Penso que és la ment la qui ens diu prou. Al cos podem sentir dolor i sensació de fatiga, però és el cap el qui ens pot mantenir serens i fer seguir endavant, quan pensem en dir prou, no puc seguir més, és la ment que ens ajuda i ens hem de dir ànims, endavant que tu pots!

Mai fas entrenaments tan llargs i exigents com la competició, per això quan entres en un estat de límit, de dolor i fatiga, superar-lo en el moment de la competició amb la teva ment, això és un missatge positiu i de que hem de seguir sempre endavant.



## **6. Ens podries explicar que va passa amb les olimpíades de Pekín l'any 2008?**

Al triatló a diferència d'altres esports, es guanyen les places per país, així com per exemple l'atletisme o la natació hi ha un "crono" i segons el temps que fas et classifiques o no, en el triatló no hi pot haver un "crono" marcat, un temps fixat, ja que tot i que la distància és sempre olímpica (1,5km nedant – 40km bicicleta – 10km córrer) varia el recorregut, no sempre nedem al mateix mar, ni sempre fem el mateix recorregut amb bicicleta, ni corrent, per la qual cosa a vegades el mar pot estar mogut i hi poen haver més o menys onades, el tram de bicicleta hi poden haver més o menys pujades al igual que al córrer, en canvi, per exemple a la natació sempre es nada en una piscina, en un mateix lloc on l'aigua no està moguda, o a una competició d'atletisme, sempre és corre en una mateixa pista, per la qual cosa hi poden haver uns temps mínims marcats. Doncs bé, com que en els triatlons no existeixen uns temps mínims, la manera amb la que funciona la federació espanyola quan un país s'intenta classificar per unes olimpíades en la modalitat de triatló, es realitza un classificació que no és nominal, és a dir, no guanya la plaça una sola persona sinó tot el país. Funciona de la següent manera: es realitzen dotze copes del món al any i es fa un "ranking" olímpic en el que cada esportista va acumulant punts, i si per exemple al final Eva Ledesma és qui té més punts i queda primera en el "ranking", no queda ella primera, sinó el país, que en aquest cas és España qui guanya la plaça. És finalment un director tècnic qui decideix quin esportista anirà a competir a les olimpíades representant el país. I això ho fan així perquè el recorregut varia segons el lloc on es fa la competició, i si aquell any a tal país que es fan les olimpíades per exemple al tram de bicicleta hi han molts ports o pujades, i l'Eva Ledesma no se li doni massa bé les pujades però hi ha un altre triatleta que al "ranking" ha quedat quart però és molt ràpid en trams de pujada amb bicicleta, el director potser en lloc de triar a l'Eva triarà aquell que ha quedat quart pel fet de que el recorregut s'adapta millor a les seves condicions.

El que hem va passar a mi és que el director tècnic va decidir que jo encara era jove i se'm presentarien d'altres bones oportunitats, així que finalment la plaça la van cedir a una persona que aquella ja seria la seva retirada i el fet de que pogués anar a les olimpíades la van veure com una bona manera perquè aquell triatleta s'acomiadés. Jo vaig acatar la decisió del director tècnic, però per a mi aquells van ser moments difícils, ja que després de tot l'esforç i la duresa posada, va ser un cop dur queda'm a les portes d'entrar a unes olimpíades.

En aquells moments, jo ja estava a la selecció espanyola i l'any següent de que hagués passat tot això, vaig poder disfrutar de la meva victòria en un campionat d'Espanya, però finalment vaig decidir retirar-me de la distància olímpica, ja que no i veia una oportunitat com per a guanyar-m'hi la vida. El fet d'estar a la selecció espanyola a mi no em beneficiava, no m'aportava res, per dir-ho d'una manera ells a mi em mantenien i anava allà on ells decidien que s'havia d'anar a competir, així que finalment vaig decidir decantar-me per la llarga distància, half ironman (1,9km nedant – 90km bicicleta – 21km córrer) perquè podia decidir jo on anar a competir i podia tenir més autogestió.

### **7. Quan vas tenir i quin va ser el teu primer patrocinador?**

Ja iniciada en el triatló un any després del meu debut, al 2004 vaig tenir el meu primer patrocinador, després d'haver fet un bons resultats en un campionat d'Espanya, que va ser quan vaig decidir d'anar repartint currículums per avera si algú s'interessava per mi. Vaig tenir la fortuna de que m'agafés una empresa anomenada Vilatel d'aquí Lleida, la qual feia plataformes elevadores per persones. Aquesta empresa va acceptar en donar-me suport i ajuda. Per mi va ser la meva primera ajuda i la més important, hem van donar molt de suport durant gairebé cinc anys, però la crisi els va afectar ja que finalment van haver de tancar l'empresa.

### **Quants en tens actualment?**

Actualment no tinc despeses econòmiques en el material, ja que me'l facilita tot els patrocinadors. Tinc Hed amb rodes de bicicleta, Sailfish en neoprens, K-swiss en roba de córrer, Taymory en roba de ciclisme i Power Bar en nutrició esportiva.

### **8. Penses que per a molts esportistes els patrocinadors poden suposar a vegades una gran pressió?**

Penso que no, ja que ells no depenen dels nostres resultats, ells el que realment volen és que ja que nosaltres portem el seu material siguem principalment visibles i que ens mostrem. Ara en aquests temps actuals que estem vivint de les noves tecnologies i les reds socials, a les empreses el que els interessa és que estiguem visibles, per així difondre els seus productes i la seva marca. Aquest no es un sistema que trobo just,

però és el que ells volen, els interessa més que tu difonguis la seva marca que no pas el teus resultats.

**9. Creus que el fet de que cada vegada hi hagin més casos de dòping entre els esportistes d'elit sigui a causa dels espònsors i de la forta comercialització de l'esport?**

En aquest sentit no podem donar les culpes a ningú, si que es veritat que és un tema complicat i és difícil saber quins són els motius dels casos de dòping. Puc entendre la pressió que sent molta gent com a causa dels patrocinadors que té i per això es decanta al dòping, per assegurar fer uns bons resultats, però no crec que aquesta sigui una de les causes principals, ja que com he dit anteriorment, als patrocinadors no els importen les nostres marques, sinó que siguem visibles perquè la seva marca la pugui conèixer tothom.

A vegades, i per desgracia la pressió porta al esportista a que es dopi. Alguns ciclistes que porten tota la vida donant al màxim i entrenant moltíssim per aconseguir bons resultats i que en un moment tot i això encara els hi diguin has d'aconseguir aquests resultats o estàs fora del equip, això porta a aquest ciclista al límit, que et diguin això quan tu durant anys ho has estat donant tot i entrenant molt dur, aquest perd tota la seguretat i confiança en ell mateix i doncs l'última opció que veu per aconseguir el que li demanen és el dòping.

Actualment si s'estan coneixent tants casos de dòping entre els grans esportistes, no diria que és principalment per un motiu en concret, sinó que ara gràcies a tots els avenços tecnològics se'n poden detectar molts més casos. En el segle anterior que és quan es van descobrir la majoria de substàncies que actualment s'utilitzen, van suposar un gran "boom" i els esportistes les utilitzaven i volien saber els seus efectes, per la qual cosa el dòping es practicava igual que ara o fins i tot més pel fet de que moltes de les substàncies s'acabaven de descobrir. La diferència es que abans no se'n coneixien tants casos perquè no es disposaven dels mitjans i la tecnologia necessària, per la qual cosa no era possible la detecció de la majoria de substàncies.

**10. Creus que els esportistes que s'arriben a dopar ho fan per l'èxit i els diners o per sentir-se satisfets amb ells mateixos?**

No podem donar a les culpes a ningú, però les ànsies d'aconseguir l'èxit i ser reconegut pot fer molt mal i és sovint la causa que portar als esportistes a casos extrems com és el dòping.

En el cas del ciclisme hi ha molts patrocinadors, és un esport amb fama i que hi ha molts diners entre mig, i això provoca que tots aquells que s'hi dediquen professionalment i per complert, arriben en molts casos a practicar el dòping per tal d'aconseguir-hi guanyar-se així la vida, ara bé, el que jo no arribo a entendre es com en el món del triatló hi poden aparèixer casos de dòping, perquè és un esport amb el qual és difícil guanyar-t'hi la vida, i l'únic que fan amb això es destrossar-se la salut. Si que es veritat que hi ha professionals d'elit que es guanyen molt bé la vida amb el triatló, però aquests són pocs comparats amb el ciclisme que són molts esportistes els que cobren molt bé. Allà on hi ha diners hi ha el risc aquest de que apareguin casos de dòping.

Hi ha casos en que en una carrera quan l'únic que veu la gent és el guanyador i la resta de participants són invisibles, encara que s'hagin esforçat, hagin donat tot el que podien de si, tot i això si no han estat el guanyador d'aquella competició se'ls considera que no hi són, això es molt dur per ells i veuen com a única opció el dòping i això es trist que sigui així, però a vegades les persones des de fora no saben apreciar tot l'esforç dels participants i passen aquestes coses, en que l'esportista ja no veu cap més sortida i posa en joc la seva salut dopant-se. Hem de saber que això és exactament igual com si tu entres cada dia a la oficina a treballar i ningú et veu, ningú et saluda i arriba un dia en que et diuen si demà ho fas molt bé et veuran sinó seguiràs sent invisible, doncs clar tu faràs tot el possible i utilitzaràs tots el mitjans que pugis, tot i que aquests no siguin bons, per aquell dia fer-ho súper bé i que la gent et vegi i valori el teu esforç.

La majoria d'esportistes esperen tenir un reconeixement social, esperen que el seu tècnic confiï sempre en ells, esperen massa coses i això els pot portar a caure en el fet de dir doncs m'he de dopar, així m'asseguro de que podré obtenir el que necessito, tindrè el meu benestar. Però des de el meu punt de vista no veig necessari dependre de ser reconeguts per tothom, hem de saber gestionar les pròpies frustracions, hem d'entendre que el més important és la satisfacció que sentim nosaltres al saber que hem fet la feina ben fet, no hem de necessitar que les persones ens diguin i sàpiguin

que hem fet tal cosa, a vegades hem de saber trobar el nostre benestar sense dependre dels demés. La vida és molt més que simplement ser la millor, no cal ser-ho, ens hem d'apreciar a nosaltres mateixos i saber reconèixer quan hem fet una bona feina, encara que ningú ens ho digui, no ens hem de frustra per això, hem de saber acceptar fins on arribem i ser feliços així.

**11. Penses que es conscient una persona que es dopa del mal que li està fent al seu organisme?**

No ho sé, poder no sinó li han explicat les conseqüències, però en tot cas jo penso que si un s'estima a ell mateix i es conscient no ho faria. Però tothom és lliure i les ànsies del èxit, el reconeixement i els diners poden portar a algunes persones fins als extrems, a practicar el dòping, i a deixar de banda el mal que s'està fent a la seva pròpia salut.

**12. A finals de Juny d'aquest any es va donar el cas de la gran triatleta Virginia Berasategui, que creus que la va portar després de tants anys competint net a caure en el dopatge?**

Virginia Berasategui amb tretze anys ja estava competint en el triatló, jo no vaig coincidir amb ella fins a partir del 2010 quan decideixo fer llarga distància.

Virginia és una noia amb la que solia tenir relació, ja que teníem el mateix entrenador, havíem competit juntes i vaig poder conèixer una mica la seva vida. Virginia per part de la seva família des de sempre havia tingut pressió, ja que el seu pare era triatleta i doncs els seus pares eren el tipus de veu que enlloc de beneficiar-la la perjudicava. Els seus pares volien treure sempre el màxim d'ella i que sempre fos la millor i això sempre o va anar carregant des de petita, per la qual cosa aquest fet ha pogut ser una de les causes entre d'altres del que ha passat.

A nivell mundial i nacional ha estat una de les millors triatletes que he conegut, competint sempre ha estat una noia valenta i amb un cap molt "dur", però aquest tema del dòping sempre es va fent i desfent. Ella al 2005 ja va donar positiu en un control de dopatge, i entre aquest any i l'actual que ha tornat a donar positiu la Virginia ha fet moltes competicions amb molts bons resultats i pòdiums, però mai podrem saber si competia net o no.

El vídeo que va fer públic Virginia després de donar positiu aquesta última vegada, en el que es disculpa i dona explicacions dels fets, repeteix varies vegades el seu nom, però penso que és en aquell moment quan havia d'anomenar els noms de tota la gent que hi ha radera d'ella, els quals molts són els culpables de que a ella li hagi passat això, no vaig trobar racional que públicament només digues si ho he fet jo, i que o reconegui, està molt bé però penso que hauria d'haver dit realment qui més era culpable de tot això.

A mi hem sap greu que les persones caiguin en el dòping, donen una mala imatge al esport que practiquen i fiquen a esportistes honestos en el mateix sac i fan que aquests passin a ser també sospitosos, no acabo d'entendre com poden fer coses així.

**13. Per últim quin consell li donaries a una persona que s'inicia al món de les competicions?**

Que disfruti d'allò que està fent, que els objectius no siguin només guanyar carreres, que el més important és disfrutar i gaudir d'allò que fas i mai intentar aconseguir a ningú, perquè no es possible tenir sempre content a tothom, un ha d'estar satisfet amb ell mateix.



**L'Eva Ledesma i jo a casa seva realitzant la entrevista.**

## **10.2 Jaume Vilamajó**

El Jaume Vilamajó és un exciclista natiu de Tàrrega, que durant tota la seva vida a practicat el ciclisme. Durant la seva trajectòria a format part de diversos equips ciclistes professionals i a competit durant sis anys en la carrera més reconeguda en el món del ciclisme, el Tour de França.

### **Entrevista:**

#### **1. A quina edat et vas iniciar al ciclisme? Com t'hi vas iniciar?**

Hem vaig iniciar al ciclisme als catorze anys a través del Club Natació Tàrrega, que tenia una secció centrada en el ciclisme. I finalment als quinze anys ja vaig començar a competir en curses.

He de dir que vaig tenir una gran sort amb tots els meus entrenadors, ja que hem van inculcar una bona educació pel que fa en l'esport i hem van ensenyar les bases fonamentals d'un bon esportista: entrenar bé, descansar com cal i no tenir preocupacions per a coses sense importància. A demés sempre hem van parlar i explicar sobre el tema del dòping, de lo perjudicial que era i de que hem tenia que mantenir allunyat de substàncies que l'únic que provocaven era un empitjorament de la salut.

#### **2. Hi ha alguna altre esport que t'agradi practicar? Quin?**

Si, a demés de continuar amb el ciclisme, també m'agrada fer rutes caminant i senderisme.

#### **3. Quina ha estat la carrera en la que més has disfrutat?**

El Tour de França, sense dubte. Pel fet, de que, és la competició més important del ciclisme, on hi ha una gran afició i molt alt nivell competitiu.

Hi vaig anar sis vegades, però la que més vaig disfrutar va ser el primer any que hi vaig participar, perquè va ser el més impactant, ja que per a mi verue'm competir entre



aquells ciclistes que sempre havien estat els meus ídols, troba'm allà amb ells, era tot un somni.

**4. Ens podries explicar alguna de les experiències més dures que hagis viscut?**

Si, concretament va ser una etapa del Tour de França que constava de 320 km, però a més ja portava quilòmetres acumulats dels dies anteriors, i recordo que aquella va ser una etapa que se'm va fer molt dura.

**5. Has tingut mai patrocinadors? Han suposat en ocasions una gran pressió per a tu?**

En el ciclisme cada equip té els seus propis patrocinadors, en els diferents equips que he estat sempre he tingut patrocinadors i per a mi mai han suposat una pressió. Cada equip es com una empresa, en que cada ciclista té la seva funció, i mentres tu facis allò que et toca fer, tot anirà bé. Durant la meva trajectòria me mantingut fent la funció que hem tocava dins de cada equip i mai he tingut cap problema, i els patrocinadors no m'han posat mai cap pressió.

**6. Creus que el fet de que el ciclisme sigui un dels esports amb més casos de dòping, això hagi pogut influenciar negativament en d'altres esports?**

Crec que no, ja que tota la mala imatge se l'ha emportat el ciclisme, amb tots els grans casos que s'hi han donat al llarg del temps.

**7. Perquè creus que cada vegada s'estan donant més casos de dòping entre els esportistes? Es pot afirmar que actualment es practica més el dòping que en el segle anterior?**

Penso que el dòping es una pràctica que ha estat present en competició des de temps anteriors i que continuarà sempre present en el món de l'esport, ja que mou molts diners i influeix fortament en els humans, per aconseguir fama i èxit.



Si que és cert, que actualment en el dòping s'estan descobrint tants casos gràcies a tots els avenços tecnològics que permeten una millor detecció de les substàncies i drogues que s'usen en la seva pràctica. Però des del meu punt de vista, penso que el dòping cada cop anirà a més, ja que cada vegada la indústria farmacèutica va evolucionant i cada cop es van descobrint noves substàncies i fàrmacs que poden utilitzar-se en el dòping, per la qual cosa els esportistes les voldran provar.

Actualment una de les altres causes que pot relacionar-se amb l'augment del dòping és la poca cultura que hi ha en l'esport, ja que un nen ja des de ben petit se li tindria d'explicar que si en un moment de la seva vida arriba a ser professional pot ser que li ofereixin substàncies que el faran rendir molt més, però se li ha de fer entendre que aquestes són molt perjudicials per la seva salut i que per això no les ha d'acceptar.

I un últim motiu que penso que pot ser el causant de l'augment del dòping, és que actualment hi ha molta més gent que practica esport, anteriorment no hi havia tantes persones que es dedicaven a l'esport, per la qual cosa això també a influenciat a un increment de la pràctica del dòping.

Jo la pràctica del dòping, la veig com una crítica que es posa sempre en esports minoritaris, com el ciclisme, que depèn totalment dels espònsors publicitaris, ja que no es com el futbol o el bàsquet que per veure'l s'han de pagar entrades, aquests esports treuen diners de molts llocs. Els jugadors són comprats i venuts per unes grans quantitats de diners, per la qual cosa en aquests esports no se'ls relaciona amb el dòping, ja que el fet de tenir que fer fora a un jugador famós del equip que els a costat molts milers d'euros, i que la gent adora tant no els interessa, per la qual cosa pràcticament no se sent a parlar de controls antidòping en esports com el bàsquet o el futbol, perquè són esports molt reconeguts socialment i que mouen molts diners, per això pràcticament no passen controls antidòping, cosa que trobo molt injusta, però actualment, ja se sap, els diners són la base per la que es regeix la societat actual.

**8. Perquè creus que un esportista s'inicia al dòping?**

A mi sempre m'ha costat entendre perquè una persona pot iniciar-se en un món com aquest. Des de el meu punt de vista, penso que la fama i sobretot els diners, poden conduir a les persones a perdre el control i a impulsar-se a la pràctica del dòping.

**9. Creus que hi haurien d'haver més controls antidòping?**

En el ciclisme no fan falta més controls antidòping. Els ciclistes estan molt controlats, ja que durant les 24 hores del dia durant 365 dies a l'any han de mantenir informats a l'AMA d'on estan en cada moment del dia, perquè els poden fer un control antidòping "sorpresa" en qualsevol moment. Fins i tot, els ciclistes estan obligats a tenir un carnet biològic on hi ha totes les seves dades i mesures de cada substància al seu cos, per tal de poder comparar-les en un control antidòping i observar si s'ha pogut produir dopatge o no. A diferència del ciclisme, els esports col·lectius com el futbol que té una gran quantitat de seguidors, pràcticament no es fan controls antidòping, pels motius que hem explicat anteriorment (explicats a la pregunta 7), i això ho trobo injust, penso que s'haurien d'establir unes regles generals i iguals dels controls antidòping per a tots els esports, per tal d'establir una igualtat entre tots.

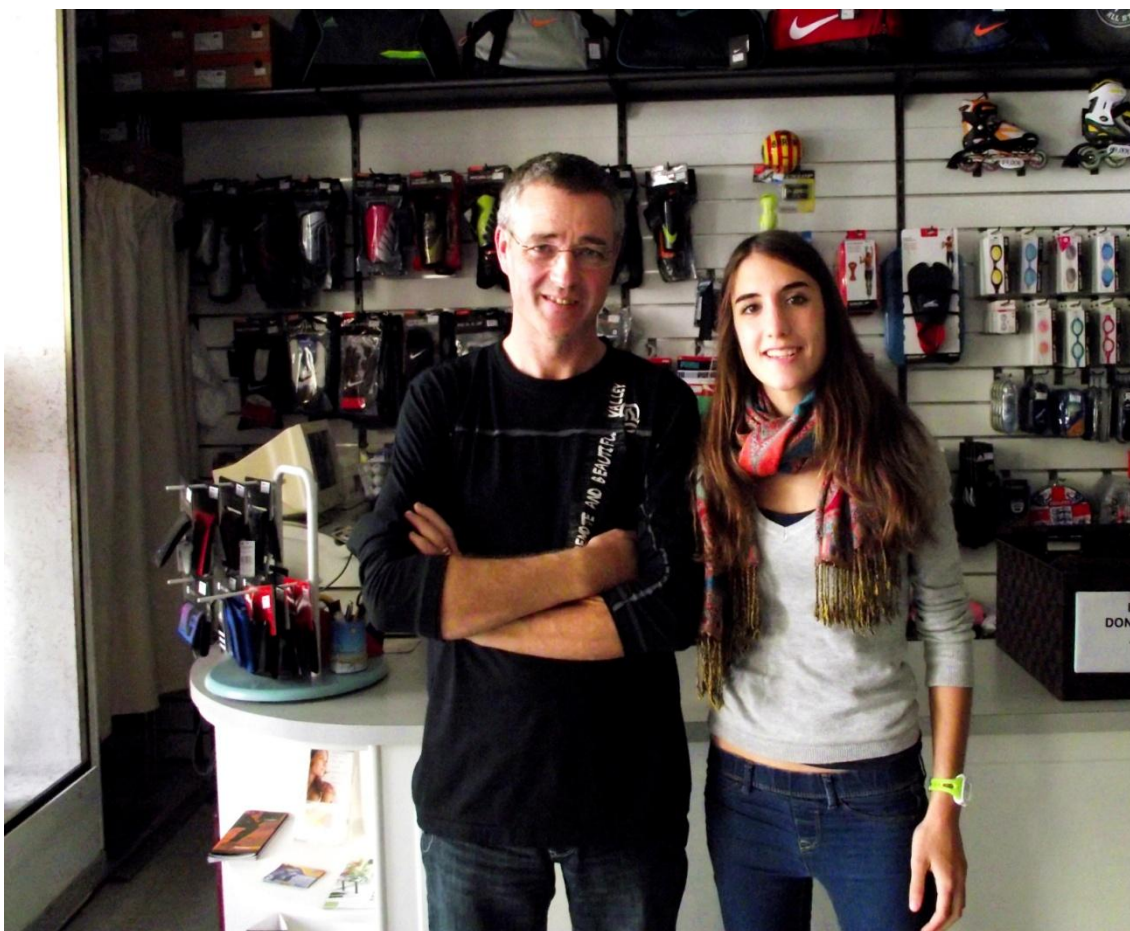
**10. Que creus que es podria fer per reduir el dòping a l'esport?**

Primerament, es tindria d'inculcar als nens des de ben petits l'esperit de joc net. En l'assignatura d'educació física, se'ls tindria que començar a iniciar, donant classes teòriques de que és el dòping, els perjudicis que poden provocar les substàncies al nostre cos i perquè es tenen d'allunyar d'aquestes.

Penso, que per tal de reduir el dòping, també es tindrien d'establir unes normes iguals de controls antidòping per a tots els esports, no com passa actualment que en uns esports es fan molts més controls que en d'altres.

**11. I per últim que li diries a una persona que en alguna ocasió se li ha passat per la ment el fet de dopar-se?**

Si se li ha passat per la ment fer-ho, però encara no ha caigut en la seva pràctica, li diria que no ho fes, que penses amb tota la gent que l'apoya't i l'ajuda't sempre, amb la família, els amics i l'equip. Li explicaria les conseqüències que comporta la pràctica del dòping i que a la llarga el seu organisme acabaria molt malament, i que un cop s'hi iniciés després desenganxar-s'hi és difícil. Que no ho proves mai, perquè després d'un primer cop, ve un segon, un tercer i així successivament de manera que acabaria depenent totalment del dòping.



**El Jaume Vilamajó i jo després d'haver finalitzat l'entrevista.**

## **11. Conclusions**

En la meua primera hipòtesis, en la que afirmo que si actualment s'està donant un augment dels casos de dòping entre els esportistes, és a causa de la forta comercialització que està patint l'esport, m'ha sortit falsada.

Actualment estan apareixent molts casos de dòping entre els esportistes, però això no significa que hagi augmentat la seva practica més que en el segle anterior, sinó que actualment gràcies als avenços tecnològics i els mitjans que cada vegada es van descobrint, es poden detectar més substàncies, cosa que provoca que es descobreixin més casos. Per la qual cosa, la utilització del dòping, tot i que actualment hi ha diversos motius que ens poden fer pensar que la seva practica cada vegada va en augment, no es pot arribar a afirmar que hagi augmentat més en aquests últims anys. En el segle anterior que és quan es van descobrir la majoria de substàncies que s'usen en el dòping, els esportistes en volien descobrir els seus efectes, per la qual cosa el dòping es practicava igual o fins i tot més que ara pel fet de que moltes de les substàncies s'acabaven de descobrir.

Cal saber que el dòping ha format part de l'esport des de sempre. L'ésser humà des de temps antics ha sigut un individu amb ànsies per aconseguir l'èxit i de ser reconegut per tothom, no li serveix està satisfet amb ell mateix i saber que a fet una feina ben feta, sinó que també necessita ser reconegut socialment, que la resta de persones sàpiguin el que ha aconseguit i del que és capaç. A demés l'ésser humà en moltes ocasions es des viu pels diners i per aconseguir-ls, i és per això que la fama, els diners i el reconeixement social des de sempre han sigut objectius per a molts esportistes i el fet de no poder-ho aconseguir per a ells mateixos els ha portat a practicar el dòping com a única opció per assegurar d'un rendiment màxim i així poder aconseguir tot allò que volen.

Finalment, puc concloure, que tot i que hi ha uns possibles factors que podrien fer pensar que el dòping cada vegada va en augment, no es pot afirmar que el dòping hagi augmentat per un motiu en concret, simplement el que passa actualment, és que s'en estan descobrint més casos gràcies a tots els avenços tecnològics i en medicina.

Per altra banda, la meva hipòtesis de la cafeïna és certa, ja que com he pogut comprovar mitjançant les diverses proves físiques que he realitzat durant l'estiu a sis voluntaris, els resultats han estat els esperats.

La cafeïna, tal i com vaig afirmar en la meva hipòtesis, tot i que és una substància que no està prohibida en el dòping, sí que ajuda en una petita part a la millora del rendiment físic, augmentant-ne tant la velocitat de reacció com la resistència dels individus.

L'efecte placebo que vaig utilitzar en les proves físiques va funcionar, ja que els nois i noies es van creure que bevien cafè normal (amb cafeïna) tot i que realment era descafeïnat, de manera que a l'hora d'analitzar els resultats obtinguts, cap dels voluntaris havia millorat el seu rendiment en les proves físiques, fins i tot alguns havien empitjorat les seves marques respecte les que havien obtingut la primera vegada al control, ara bé, en el moment que van beure cafè natural i Red Bull, que els dos contenien cafeïna, les marques dels voluntaris van millorar, tant en la prova dels cent metres (velocitat), com en el "skipping" i saltar a corda (resistència).

Per donar per finalitzat el meu treball, voldria afegir, que durant tot el treball he estat molt motivada, ja que és un tema que en el que m'hi he sentit molt agust relacionant allò que més m'agrada, l'esport i les ciències, a més he pogut aprendre molts coneixements nous. Per a mi investigar el dòping ha estat molt important, ja que he pogut observar que actualment és cada vegada més un reflex de la societat en la que vivim, on segueix sent primordial l'èxit enlloc de la salut. Els esportistes no es preocupen pels riscos que el dopar-se pot comportar al seu organisme i a la seva salut, només els preocupa la fama, els diners i l'èxit per damunt de tot. Però no tot s'acaba aquí, ja que un cop l'esportista s'inicia en la pràctica del dòping, li es molt difícil desfer-se'n d'ella, ja que la persona no vol baixar l'estatus social que ha aconseguit, ni vol perdre el prestigi que hagi pogut anar guanyat al llarg de les seves victòries, podem dir falses, ja que les ha guanyat a costa del dopatge. L'esportista vol continuar guanyat i tenint fama, per la qual cosa aquest continua fent el que ha fet fins ara, dopar-se.

## **12. Bibliografia**

MILLÁN GARRIDO, Antonio. *Régimen jurídico del dopaje en el deporte*. Barcelona: Bosch, 2005.

BOSCH CAPDEVILA, Esteve. *Dopaje, fraude y abuso en el deporte*. Barcelona: Bosch, 2007.

CABALLÉ, Josep i VILLALÓN, José María. *No al·lucinis amb les drogues*. [Activa]. [Consulta 25-06-2013]. Disponible des d'Internet a:  
<http://www.xtec.cat/centres/a8044821/drogues/present.htm>

## **Webgrafia**

Agencia Mundial Antidopaje. *La lista de prohibiciones 2013. Estándar internacional*. [Activa] [Consulta 23-06-2013]. Disponible des d'Internet a: [http://www.wada-ama.org/Documents/Other\\_Languages/Spanish/WADA-Prohibited-List-2013-ESP.pdf](http://www.wada-ama.org/Documents/Other_Languages/Spanish/WADA-Prohibited-List-2013-ESP.pdf)

Consejo Superior de Deportes. *Guía del deportista*. 2006. [Activa] [Consulta 23-06-2013]. Disponible des d'Internet a:  
[http://www.coe.es/web/EVENTOSHOME.nsf/45eaf1fbea4637d9c1256d55002fedfc/8f7e4739be85a9d8c12571060043bb0d/\\$FILE/guis\\_dep\\_2006.pdf](http://www.coe.es/web/EVENTOSHOME.nsf/45eaf1fbea4637d9c1256d55002fedfc/8f7e4739be85a9d8c12571060043bb0d/$FILE/guis_dep_2006.pdf)

Viquipèdia. *Dopamina*. [Activa] [Consulta 4-7-2013]. Disponible des d'Internet a:  
<http://ca.wikipedia.org/wiki/Dopamina>

MANONELLES MARQUETA, Pedro. *Problemática del dopaje para el deportista*. [Activa] [Consulta 4-7-2013]. Disponible des d'Internet a:  
<http://www.euskonews.com/0129zbk/gaia12902es.html>

Ultimate Predator. *Dóping y substancias prohibidas en el ámbito deportivo*. [Activa] [Consulta 4-7-2013]. Disponible des d'Internet a:  
<http://www.ultimatepredator.com/pdfs/doping.pdf>

MARTÍNEZ CUDERO, Pilar. *Efectos del dopaje en la salud*. [Activa] [Consulta 5-7-2013]. Disponible des d'Internet a:

<http://www.pilarmartinescudero.es/pdf/dopaje/Efectosdopajesalud.pdf>

Fundación Miguel Undarain. *Por un deporte limpio*. [Activa] [Consulta 15-7-2013]. Disponible des d'Internet a:

<http://deportelimpio.fundacionmiquelindurain.com/documentobase/documento.cfm?navuid=7926B41D-BCD1-C097-AC77F46437600414&uid=775232E1-A8EB-DA6C-73CA3F9A779752B7>

Biolaster, S.L. *Control Antidopin*. [Activa] [Consulta 17-7-2013]. Disponible des d'Internet a: [http://www.biolaster.com/rendimiento\\_deportivo/control\\_antidoping](http://www.biolaster.com/rendimiento_deportivo/control_antidoping)

RAMOS GORDILLO, Antonio. *Lucha contra el dopaje como objetivo de salud*. [Activa] [Consulta 17-7-2013]. Disponible des d'Internet a:

<http://www.adicciones.es/files/ramos.pdf>

ARGÜELLES FRANCISCO, Carlos i HERNÁNDEZ ZAMORA, Edgar. [Activa] [Consulta 17-7-2013]. Disponible des d'Internet a:

<http://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2007/gm072k.pdf>

Dr. C. Jorge Ortega Suárez. *Acerca del dopping y su múltiple impacto en el deporte*. [Activa] [Consulta 22-7-2013]. Disponible des d'Internet a

<http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/libros/index/assoc/HASH0162.dir/doc.pdf>

Dr. Alfredo Villamagna. *Apuntes dopping*. [Activa] [Consulta 29-7-2013]. Disponible des d'Internet a:

<http://www.madrimasd.org/cienciaysociedad/ateneo/dossier/doping/Medicina.htm>

Wikipedia. *Cafeïna*. [Activa] [Consulta 5-8-2013]. Disponible des d'Internet a:

<http://es.wikipedia.org/wiki/Cafe%C3%ADna>

VALSECIA, Mabel. *Doping*. [Activa] [Consulta 12-8-2013] . Disponible des d'Internet a:

[http://med.unne.edu.ar/catedras/farmacologia/clasesfacena/doping\\_04.pdf](http://med.unne.edu.ar/catedras/farmacologia/clasesfacena/doping_04.pdf)



### **13. Annex**

L'annex inclou les gràfiques amb els temps que ha tardat cada voluntari en recórrer els 100 metres.

Explicar que les gràfiques que hi ha a continuació, són elaborades automàticament pel Garmin i estan en km, és a dir, els 100 metres apareixen com a 0,10km, però en algunes hi apareix 0,9km o en alguna 0,11km, a causa del GPS que porta incorporat el Garmin (per tal de mesura les distàncies), que en algunes ocasions, en una distància tan curta com són 100 metres no calcula amb exactitud els metres, ja que aquest està especialment creat per a fer grans distàncies amb quilòmetres. Els voluntaris van córrer tots d'un arbre a un altre, entre els quals hi havia una distància de 100 metres.



- Gràfiques dels 100 metres.

**Control:**

Josep Termens

**▼ Resumen**

Distancia: 0.09 km  
 Tiempo: :14  
 Ritmo medio: 2:36 min/km  
 Altura ganada: 0 m  
 Calorías: 4 C

**▼ Detalles**

**▼ ⌚ Tiempo** Ritmo Velocidad

Tiempo: :14  
 Tiempo en movimiento: :09  
 Elapsed Time: :14  
 Ritmo medio: 2:36 min/km  
 Avg Moving Pace: 1:39 min/km  
 Ritmo óptimo: 2:13 min/km

**▶ Mapa**

**▼ Tablas** Normal

**▼ ⌚ Tiempo** ↗

Tiempo (h:m:s) ▼

**▼ 📏 Altura** ↗

**▼ 🔄 Vueltas 1** Ver intervalos

Intervalo	Tiempo	Distancia	Ritmo medio
1	:14.1	0.09	2:36
<b>Resumen</b>	<b>:14.1</b>	<b>0.09</b>	<b>2:36</b>

Aranu Graset

**▼ Resumen**

Distancia: 0.10 km  
 Tiempo: :18  
 Ritmo medio: 3:02 min/km  
 Altura ganada: 4 m  
 Calorías: 5 C

**▼ Detalles**

**▼ ⌚ Tiempo** Ritmo Velocidad

Tiempo: :18  
 Tiempo en movimiento: :15  
 Elapsed Time: 1:36  
 Ritmo medio: 3:02 min/km  
 Avg Moving Pace: 2:29 min/km  
 Ritmo óptimo: 2:19 min/km

**▶ Mapa**

**▼ Tablas** Normal

**▼ ⌚ Tiempo** ↕

Tiempo (h:m:s) ▼

**▼ 📏 Altura** ↕

**▼ 🔄 Vueltas 1** Ver intervalos

Intervalo	Tiempo	Distancia	Ritmo medio
1	:18.3	0.10	3:02
<b>Resumen</b>	<b>:18.3</b>	<b>0.10</b>	<b>3:02</b>

Claudi Minguell

▼ Resumen

Distancia: 0.09 km  
 Tiempo: :15  
 Ritmo medio: 2:47 min/km  
 Altura ganada: 0 m  
 Calorías: 4 C

▼ Detalles

▼ ⌚ Tiempo

Ritmo Velocidad

Tiempo: :15  
 Tiempo en movimiento: :11  
 Elapsed Time: :15  
 Ritmo medio: 2:47 min/km  
 Avg Moving Pace: 2:03 min/km  
 Ritmo óptimo: 2:02 min/km

▶ Mapa

▼ Tablas

Normal

▼ ⌚ Tiempo



▼ 📏 Altura

▼ 🔄 Vueltas 1

Ver intervalos

Intervalo	Tiempo	Distancia	Ritmo medio
1	:15.0	0.09	2:47
Resumen	:15.0	0.09	2:47

Anna Bobet

**▼ Resumen**

Distancia: 0.10 km  
 Tiempo: :18  
 Ritmo medio: 2:55 min/km  
 Altura ganada: 0 m  
 Calorías: 6 C

**▼ Detalles**

**▼ ⌚ Tiempo** Ritmo Velocidad

Tiempo: :18  
 Tiempo en movimiento: :13  
 Elapsed Time: :18  
 Ritmo medio: 2:55 min/km  
 Avg Moving Pace: 2:07 min/km  
 Ritmo óptimo: 2:27 min/km

**▶ Mapa**

**▼ Tablas** Normal

**▼ ⌚ Tiempo** ↕

**▼ 🏔️ Altura** ↕

**▼ 🔄 Vueltas 1** Ver intervalos

Intervalo	Tiempo	Distancia	Ritmo medio
1	:18.0	0.10	2:55
<b>Resumen</b>	<b>:18.0</b>	<b>0.10</b>	<b>2:55</b>

Maria Marimon

**▼ Resumen**

Distancia: 0.10 km  
 Tiempo: :16  
 Ritmo medio: 2:45 min/km  
 Altura ganada: 0 m  
 Calorías: 5 C

**▼ Detalles**

**▼ ⌚ Tiempo** Ritmo Velocidad

Tiempo: :16  
 Tiempo en movimiento: :14  
 Elapsed Time: :16  
 Ritmo medio: 2:45 min/km  
 Avg Moving Pace: 2:20 min/km  
 Ritmo óptimo: 2:19 min/km

**▶ Mapa**

**▼ Tablas** Norma

**▼ ⌚ Tiempo**

**▼ 🏔️ Altura**

**▼ 🔄 Vueltas 1** Ver intervalos

Intervalo	Tiempo	Distancia	Ritmo medio
1	:16.5	0.10	2:45
<b>Resumen</b>	<b>:16.5</b>	<b>0.10</b>	<b>2:45</b>

Laura Tarragó

**▼ Resumen**

Distancia: 0.10 km  
 Tiempo: :19  
 Ritmo medio: 3:21 min/km  
 Altura ganada: 0 m  
 Calorías: 6 C

**▼ Detalles**

**▼ ⌚ Tiempo** Ritmo Velocidad

Tiempo: :19  
 Tiempo en movimiento: :15  
 Elapsed Time: :19  
 Ritmo medio: 3:21 min/km  
 Avg Moving Pace: 2:36 min/km  
 Ritmo óptimo: 2:47 min/km

**▶ Mapa**

**▼ Tablas** Normal

**▼ ⌚ Tiempo** ↕

Tiempo (h.m.s) ▼

**▼ 🏔️ Altura** ↕

**▼ 🔄 Vueltas 1** Ver intervalos

Intervalo	Tiempo	Distancia	Ritmo medio
1	:19.3	0.10	3:21
<b>Resumen</b>	<b>:19.3</b>	<b>0.10</b>	<b>3:21</b>

Cafè descafeïnat:

Josep Termens

**▼ Resumen**

Distancia: 0.09 km  
 Tiempo: :15  
 Ritmo medio: 2:47 min/km  
 Altura ganada: 0 m  
 Calorías: 4 C

**▼ Detalles**

**▼ ⌚ Tiempo** Ritmo Velocidad

Tiempo: :15  
 Tiempo en movimiento: :12  
 Elapsed Time: :15  
 Ritmo medio: 2:47 min/km  
 Avg Moving Pace: 2:15 min/km  
 Ritmo óptimo: 2:19 min/km

**▶ Mapa**

**▼ Tablas** Normal

**▼ ⌚ Tiempo**

**▼ 🏔️ Altura**

**▼ 🔄 Vueltas 1** Ver intervalos

Intervalo	Tiempo	Distancia	Ritmo medio
1	:14.8	0.09	2:47
<b>Resumen</b>	<b>:14.8</b>	<b>0.09</b>	<b>2:47</b>

Claudi Minguell

**▼ Resumen**

Distancia: 0.10 km  
 Tiempo: :15  
 Ritmo medio: 2:29 min/km  
 Altura ganada: 0 m  
 Calorías: 5 C

**▼ Detalles**

**▼ ⌚ Tiempo** Ritmo Velocidad

Tiempo: :15  
 Tiempo en movimiento: :10  
 Elapsed Time: :15  
 Ritmo medio: 2:29 min/km  
 Avg Moving Pace: 1:39 min/km  
 Ritmo óptimo: 2:10 min/km

**▶ Mapa**

**▼ Tablas** Normal

**▼ ⌚ Tiempo** ↶ ↷

Tiempo (h:m:s) ▼

**▼ 🏔️ Altura** ↶ ↷

**▼ 🔄 Vueltas** 1 Ver intervalos

Intervalo	Tiempo	Distancia	Ritmo medio
1	:15.1	0.10	2:29
<b>Resumen</b>	<b>:15.1</b>	<b>0.10</b>	<b>2:29</b>



Anna Bobet

**▼ Resumen**

Distancia: 0.10 km  
 Tiempo: :17  
 Ritmo medio: 2:54 min/km  
 Altura ganada: 0 m  
 Calorías: 6 C

**▼ Detalles**

**▼ ⌚ Tiempo** Ritmo Velocidad

Tiempo: :17  
 Tiempo en movimiento: :17  
 Elapsed Time: :17  
 Ritmo medio: 2:54 min/km  
 Avg Moving Pace: 2:50 min/km  
 Ritmo óptimo: 2:33 min/km

**▶ Mapa**

**▼ Tablas** Normal

**▼ ⌚ Tiempo** ↕

**▼ 📏 Altura** ↕

**▼ 🔄 Vueltas 1** Ver intervalos

Intervalo	Tiempo	Distancia	Ritmo medio
1	:17.5	0.10	2:54
<b>Resumen</b>	<b>:17.5</b>	<b>0.10</b>	<b>2:54</b>

Maria Marimon

**▼ Resumen**

Distancia: 0.10 km  
 Tiempo: :17  
 Ritmo medio: 2:49 min/km  
 Altura ganada: 0 m  
 Calorías: 6 C

**▼ Detalles**

**▼ ⌚ Tiempo** Ritmo Velocidad

Tiempo: :17  
 Tiempo en movimiento: :14  
 Elapsed Time: :17  
 Ritmo medio: 2:49 min/km  
 Avg Moving Pace: 2:16 min/km  
 Ritmo óptimo: 2:25 min/km

**▶ Mapa**

**▼ Tablas** Normal

**▼ ⌚ Tiempo** ↕

Tiempo (h:m:s) ▼

**▼ 📏 Altura** ↕

**▼ 🔄 Vueltas** 1 Ver intervalos

Intervalo	Tiempo	Distancia	Ritmo medio
1	:17.4	0.10	2:49
<b>Resumen</b>	<b>:17.4</b>	<b>0.10</b>	<b>2:49</b>

**Cafè cent per cent natural:**

Claudi Minguell

**▼ Resumen**

Distancia: 0.10 km  
 Tiempo: :15  
 Ritmo medio: 2:30 min/km  
 Altura ganada: 0 m  
 Calorías: 5 C

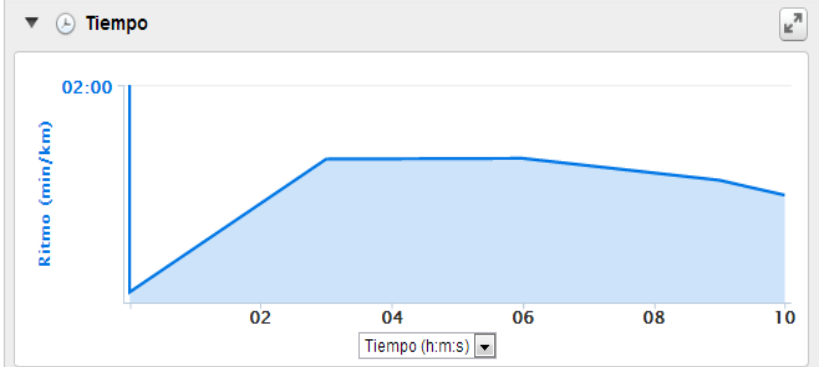
**▼ Detalles**

**▼ ⌚ Tiempo** Ritmo Velocidad

Tiempo: :15  
 Tiempo en movimiento: :10  
 Elapsed Time: :15  
 Ritmo medio: 2:30 min/km  
 Avg Moving Pace: 1:41 min/km  
 Ritmo óptimo: 2:14 min/km

**▶ Mapa**

**▼ Tablas** Normal



**▼ 📏 Altura**

**▼ 🔄 Vueltas 1** Ver intervalos

Intervalo	Tiempo	Distancia	Ritmo medio
1	:14.8	0.10	2:30
<b>Resumen</b>	<b>:14.8</b>	<b>0.10</b>	<b>2:30</b>

Anna Bobet

**▼ Resumen**

Distancia: 0.09 km  
 Tiempo: :17  
 Ritmo medio: 3:10 min/km  
 Altura ganada: 0 m  
 Calorías: 5 C

**▼ Detalles**

**▼ ⌚ Tiempo** Ritmo Velocidad

Tiempo: :17  
 Tiempo en movimiento: :13  
 Elapsed Time: :17  
 Ritmo medio: 3:10 min/km  
 Avg Moving Pace: 2:26 min/km  
 Ritmo óptimo: 2:42 min/km

▶ Mapa

**▼ Tablas** Normal

**▼ ⌚ Tiempo** ↕

Tiempo (h:m:s) ▼

**▼ Altura** ↕

**▼ Vueltas 1** Ver intervalos

Intervalo	Tiempo	Distancia	Ritmo medio
1	:16.8	0.09	3:10
<b>Resumen</b>	<b>:16.8</b>	<b>0.09</b>	<b>3:10</b>

Maria Marimon

**▼ Resumen**

Distancia: 0.10 km  
 Tiempo: :16  
 Ritmo medio: 2:37 min/km  
 Altura ganada: 0 m  
 Calorías: 5 C

**▼ Detalles**

**▼ ⌚ Tiempo** Ritmo Velocidad

Tiempo: :16  
 Tiempo en movimiento: :15  
 Elapsed Time: :16  
 Ritmo medio: 2:37 min/km  
 Avg Moving Pace: 2:27 min/km  
 Ritmo óptimo: 2:26 min/km

**▶ Mapa**

**▼ Tablas** Normal

**▼ ⌚ Tiempo**

**▼ 🏔️ Altura**

**▼ 🔄 Vueltas 1** Ver intervalos

Intervalo	Tiempo	Distancia	Ritmo medio
1	:16.0	0.10	2:37
<b>Resumen</b>	<b>:16.0</b>	<b>0.10</b>	<b>2:37</b>

Laura Tarragó

**▼ Resumen**

Distancia: 0.11 km  
 Tiempo: :19  
 Ritmo medio: 3:01 min/km  
 Altura ganada: 0 m  
 Calorías: 6 C

**▼ Detalles**

**▼ ⌚ Tiempo** Ritmo Velocidad

Tiempo: :19  
 Tiempo en movimiento: :14  
 Elapsed Time: :19  
 Ritmo medio: 3:01 min/km  
 Avg Moving Pace: 2:12 min/km  
 Ritmo óptimo: 2:36 min/km

**▶ Mapa**

**▼ Tablas** Normal

**▼ ⌚ Tiempo** ↕

**▼ 🏔️ Altura** ↕

**▼ 🔄 Vueltas 1** Ver intervalos

Intervalo	Tiempo	Distancia	Ritmo medio
1	:19.2	0.11	3:01
<b>Resumen</b>	<b>:19.2</b>	<b>0.11</b>	<b>3:01</b>

**Red Bull:**

Claudi Minguell

**▼ Resumen**

Distancia: 0.10 km  
 Tiempo: :15  
 Ritmo medio: 2:29 min/km  
 Altura ganada: 0 m  
 Calorías: 5 C

**▼ Detalles**

**▼ ⌚ Tiempo** Ritmo Velocidad

Tiempo: :15  
 Tiempo en movimiento: :13  
 Elapsed Time: :15  
 Ritmo medio: 2:29 min/km  
 Avg Moving Pace: 2:11 min/km  
 Ritmo óptimo: 2:11 min/km

**▶ Mapa**

**▼ Tablas** Normal

**▼ ⌚ Tiempo**

**▼ 🏔️ Altura**

**▼ 🔄 Vueltas 1** Ver intervalos

Intervalo	Tiempo	Distancia	Ritmo medio
1	:14.8	0.10	2:29
<b>Resumen</b>	<b>:14.8</b>	<b>0.10</b>	<b>2:29</b>

Anna Bobet

**▼ Resumen**

Distancia: 0.09 km  
 Tiempo: :17  
 Ritmo medio: 2:58 min/km  
 Altura ganada: 0 m  
 Calorías: 5 C

**▼ Detalles**

**▼ ⌚ Tiempo** Ritmo Velocidad

Tiempo: :17  
 Tiempo en movimiento: :13  
 Elapsed Time: :17  
 Ritmo medio: 2:58 min/km  
 Avg Moving Pace: 2:19 min/km  
 Ritmo óptimo: 2:28 min/km

**▶ Mapa**

**▼ Tablas** Normal

**▼ ⌚ Tiempo**

**▼ 🏔️ Altura**

**▼ 🔄 Vueltas 1** Ver intervalos

Intervalo	Tiempo	Distancia	Ritmo medio
1	:16.7	0.09	2:58
<b>Resumen</b>	<b>:16.7</b>	<b>0.09</b>	<b>2:58</b>



Maria Marimon

**▼ Resumen**

Distancia: 0.10 km  
 Tiempo: :16  
 Ritmo medio: 2:37 min/km  
 Altura ganada: 0 m  
 Calorías: 5 C

**▼ Detalles**

**▼ ⌚ Tiempo** Ritmo Velocidad

Tiempo: :16  
 Tiempo en movimiento: :15  
 Elapsed Time: :16  
 Ritmo medio: 2:37 min/km  
 Avg Moving Pace: 2:27 min/km  
 Ritmo óptimo: 2:26 min/km

**▶ Mapa**

**▼ Tablas** Normal

**▼ ⌚ Tiempo** ↕

**▼ 📏 Altura** ↕

**▼ 🔄 Vueltas** 1 Ver intervalos

Intervalo	Tiempo	Distancia	Ritmo medio
1	:16.0	0.10	2:37
<b>Resumen</b>	<b>:16.0</b>	<b>0.10</b>	<b>2:37</b>

Laura Tarragó

**▼ Resumen**

Distancia: 0.10 km  
 Tiempo: :19  
 Ritmo medio: 3:11 min/km  
 Altura ganada: 0 m  
 Calorías: 6 C

**▼ Detalles**

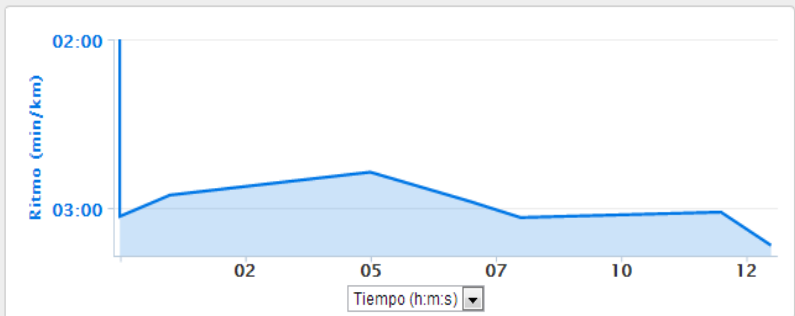
**▼ ⌚ Tiempo** Ritmo Velocidad

Tiempo: :19  
 Tiempo en movimiento: :13  
 Elapsed Time: :19  
 Ritmo medio: 3:11 min/km  
 Avg Moving Pace: 2:13 min/km  
 Ritmo óptimo: 2:47 min/km

**▶ Mapa**

**▼ Tablas** Normal

**▼ ⌚ Tiempo**



**▼ 📏 Altura**

**▼ 🔄 Vueltas 1** Ver intervalos

Intervalo	Tiempo	Distancia	Ritmo medio
1	:18.6	0.10	3:11
<b>Resumen</b>	<b>:18.6</b>	<b>0.10</b>	<b>3:11</b>