

BAIXES PULSACIONS, BONES CONDICIONS

Anàlisi de la condició física
d'estudiants de 1r de batxillerat

Gemma Caula Font
Tutora: Rosa Badosa Rafart
22 de setembre de 2021
Institut Bosc de la Coma

*Take care of your body.
It is the only place you have to live.*

Jim Rohn

ABSTRACT

La actividad física y la salud son dos valores estrechamente relacionados, pues haciendo deporte y estando en forma evitamos riesgos cardiovasculares, entre otros.

Partiendo de ese interés general, se ha elaborado un trabajo para conocer y analizar la condición física de los alumnos de primero de bachillerato del instituto Bosc de la Coma, realizando una prueba física.

En la primera parte del trabajo se han tratado varios temas para entender correctamente la siguiente parte: la definición de actividad física y estar en buena forma, el funcionamiento del corazón, la frecuencia cardíaca, el sedentarismo y los riesgos que comporta, etc.

En la segunda parte se ha realizado el test de Ruffier-Dickson y, con sus resultados, un análisis estadístico de la condición de los alumnos, teniendo en cuenta variables como sexo, frecuencia cardíaca, horas semanales de ejercicio, práctica de diferentes deportes, etc. Finalmente, se ha llegado a la conclusión de que cuantas más horas de ejercicio se haga, mejor puntuación en el test y, por lo tanto, en mejor condición física se está.

Palabras claves: condición y forma física, frecuencia cardíaca, ejercicio, prueba física

Health and physical activity are two closely related values, as by doing physical activity and being fit we avoid cardiovascular risks, among others.

In the first part of the project, several topics have been discussed in order to understand correctly the next part: the definition of physical activity and being fit, the heart function, heart rate, sedentary lifestyle and the risks it entails, etc.

In the second part, the Ruffier-Dickson test was carried out and, with its results, a statistical analysis of the students' condition, taking into account variables such as sex, heart rate, weekly hours of exercise, different sports, etc. Finally, it was concluded that the more hours of exercise, the better the physical condition.

Key words: physical condition, fitness, heart rate, exercise, physical test.

ÍNDIX

1. INTRODUCCIÓ.....	8
<i>PART TEÒRICA.....</i>	10
2. ESTAT FÍSIC	10
2.1. La condició física.....	10
2.1.1. Estar en bona forma	11
2.2. Paràmetres per avaluar l'estat físic.....	11
3. SISTEMA CIRCULATORI.....	12
3.1. Què és?.....	12
3.2. El cor.....	12
3.2.1. Anatomia del cor.....	13
3.3. Fisiologia de l'aparell circulatori.....	16
4. FREQUÈNCIA CARDÍACA.....	19
4.1. Concepte.....	19
4.2. FC normal i màxima	20
4.3. FC de recuperació.....	21
4.4. Mètodes de mesurament de la freqüència cardíaca	22
5. SEDENTARISME.....	25
5.1. Persones sedentàries.....	25
5.2. Riscos de comporta.....	25
6. PROVA PER AVALUAR L'ÍNDIX DE RECUPERACIÓ CARDÍACA	26
<i>PART PRÀCTICA.....</i>	27
7. INTRODUCCIÓ – OBSERVACIÓ	27
8. HIPÒTESI	27

9. OBJECTIUS	28
10. METODOLOGIA	28
10.1. Població d'estudi i mida de la mostra	28
10.1.1. Criteris d'inclusió.....	28
10.2. Disseny	29
11. VARIABLES	29
12. RECOLLIDA DE DADES	30
13. EXPERIMENTACIÓ	31
13.1. Materials.....	31
13.2. Procediment.....	33
14. RÈPLICA	40
15. RESULTATS	40
15.1. Anàlisi de les dades.....	40
15.1.1. Taules de freqüència	41
15.1.2. Gràfics i diagrames.....	45
15.2. Fiabilitat dels resultats	53
16. CRONOGRAMA	54
17. CONCLUSIONS DE LA PART PRÀCTICA	55
18. CONCLUSIONS GENERALS DEL TREBALL	56
19. AGRAÏMENTS	57
20. BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA	58
21. ANNEXOS	63
21.1. Annex 1	63
21.2. Annex 2.....	65
21.3. Annex 3.....	66
21.4. Annex 4: Base de dades en Excel.....	67

1. INTRODUCCIÓ

Aquest treball de recerca es titula “Baixes pulsacions, bones condicions” i amb ell pretenc aprofundir en el coneixement d’una acció del cor humà de gran importància com és el ritme cardíac, i relacionar-lo amb l’estat físic. Sent més específics, aspiro a analitzar l’índex de recuperació cardíac, un dels paràmetre per avaluar la forma física, en els adolescents del meu institut.

Quan em començava a plantejar el treball, des d’un principi tenia clar que volia centrar-me en un tema relacionat amb la salut o l’anatomia humana. De seguida, i sense adonar-me’n, vagi arribar a un punt on només li donava voltes a un òrgan: el cor. Així que, després de rumiar-ho bastant, vaig arribar a la conclusió que volia enfocar el treball al ritme cardíac, ja que és una acció del cor vital per a nosaltres, alhora que manté una estreta relació amb l’esport. Finalment, vaig determinar que analitzaria la condició física dels meus companys de classe, però utilitzant la freqüència cardíaca com a principal mètode.

L’objectiu principal d’aquest treball és descriure i analitzar l’estat físic dels alumnes de 1r de batxillerat del meu centre educatiu, i confirmar la següent idea: una constant pràctica d’esport comporta un índex de recuperació cardíaca més baix. A més a més, aquest projecte té altres objectius secundaris: observar les conseqüències (riscos cardiovasculars) que pot comportar el sedentarisme o una baixa forma física; esbrinar si existeixen diferències significatives entre els homes i les dones; comprovar si només fent educació física a l’institut és suficient per a obtenir uns bons resultats del test, entre d’altres.

El treball es divideix en dues parts: el cos teòric i el cos pràctic. A la primera, s’hi presenta la informació i els conceptes necessaris per comprendre correctament la segona. Així, trobem una descripció del cor i la seva anatomia i fisiologia, una explicació del ritme cardíac, incloent-hi les diferents freqüències cardíques i mètodes per a la seva mesura, definicions i explicacions sobre l’estat físic i els paràmetres a tenir en compte a l’hora d’avaluar-la, un incís sobre

el sedentarisme i els riscos que comporta i, finalment, una explicació de la prova que es durà a terme per realitzar el cos pràctic.

Aquesta última part és l'objectiu principal d'aquest treball de recerca i parteix de la següent hipòtesi;

“Una constant pràctica d'esport comporta un índex de recuperació cardíaca baix”

Així doncs, per aconseguir verificar aquesta hipòtesi, es realitzarà una prova física (sempre des del punt de vista del ritme cardíac) amb la qual es pot mesurar la resistència cardíaca a l'esforç i la capacitat de recuperació cardíaca de qualsevol persona: el test de Ruffier-Dickson. Abans de posar en pràctica aquest test, es fa signar un document de consentiment i informatiu als alumnes participants en el que s'especifiquen unes dades concretes per a la millor exactitud del treball: pes, alçada, pràctica d'esport i alguna altra informació significativa. Un cop obtinguts els permisos, es fa el test als estudiants, s'estudien totes les dades obtingudes i se'n treuen les conclusions.

Part teòrica

2. ESTAT FÍSIC

En aquest primer apartat farem una introducció de l'estat físic, els termes relacionats i els paràmetres per avaluar-lo, per després centrar-nos en un d'ells.

2.1. La condició física

Els termes activitat física, condició física i exercici físic, normalment els utilitzem d'una manera imprecisa. És per això que, abans de començar, és millor definir-los correctament.

Segons la Generalitat de Catalunya, entenem per activitat física qualsevol moviment corporal, produït pels nostres músculs esquelètics, que dona lloc a una despesa d'energia situada per sobre del metabolisme basal^{a,1}

L'exercici físic és aquella activitat física estructurada, planificada i sistemàtica que té com a objectiu principal mantenir o millorar un o més components de la forma física (capacitat física). L'esport és exercici físic situat en un marc competitiu i reglamentari.¹

La condició física relacionada amb la salut (*health-related physical fitness*) és aquella que es centra en components més relacionats directament amb la salut. Es tracta d'un estat que permet a les persones accomplir les tasques diàries habituals, gaudir del temps lliure actiu i afrontar les emergències imprevistes sense un cansament excessiu. Dit d'una altra manera, és el nivell d'energia i vitalitat que permet dur a terme les tasques esmentades anteriorment. Aquest estat desenvolupa les següents capacitats físiques: força, resistència, velocitat, coordinació, equilibri, agilitat i flexibilitat. Aquestes, tot i ser determinades per l'herència, les podem modificar amb l'entrenament continu.¹

^a Quantitat d'energia mínima necessària perquè una cèl·lula pluricel·lular pugui subsistir.

2.1.1. Estar en bona forma

Segons el Departament de Salut i Serveis Socials d'Estats Units (HHS), una persona està en forma si realitza activitat física a diari de manera vigorosa i atenta sense patir un cansament excessiu.¹

2.2. Paràmetres per avaluar l'estat físic

La condició física relacionada amb la salut, actualment, es pot determinar mesurant els següents grans paràmetres^{1,2}:

- La capacitat cardiorespiratòria (CCR) és la habilitat que té el sistema respiratori i circulatori de subministrar oxigen als músculs durant l'activitat física.
- La força muscular és tota la força que són capaços de fer els nostres músculs.
- La resistència muscular és simplement l'habilitat que tenen els nostres músculs de treballar contínuament sense una fatiga excessiva.
- La flexibilitat és la capacitat de cada articulació per moure's a través del moviment disponible per a cada articulació específica; cada articulació té un rang de moviment determinat. Aquesta habilitat és hereditària, però és possible millorar-la amb l'exercici i l'entrenament físic.
- La composició corporal s'utilitza per descriure els percentatges de músculs, ossos, grassa i aigua del cos humà.

Definir aquests paràmetres és vital per a enfocar el treball, ja que aquest es centrarà en la capacitat cardiorespiratòria.

3. SISTEMA CIRCULATORI

Dins aquest apartat parlarem del sistema circulatori, ja que és necessari per entendre millor els apartats que vindran a continuació.

3.1. Què és?

L'aparell circulatori és el conjunt d'òrgans i teixits encarregats de transportar la sang del cor cap a totes les parts de l'organisme.⁵

Aquest aparell està format per **vasos sanguinis**^b, el **cor** i la **sang**.

Hi ha tres tipus de **vasos sanguinis** (Fig 4.):

- Artèries: Transporten la sang del cor cap a la resta del cos. Estan formades per parets gruixudes. Les artèries més importants que conté el cor són l'artèria aorta i l'arteria pulmonar.
- Venes: Transporten la sang de les diferents parts de tot el cos cap al cor. Estan formades per parets primes. Les venes més importants que conté el cor són la vena cava superior, vena cava inferior i venes pulmonars.
- Capil·lars: Comuniquen les artèries amb les venes i, també, duen a terme l'intercanvi de substàncies entre la sang i les cèl·lules del cos.

3.2. El cor

El cor és l'òrgan muscular buit principal del nostre sistema circulatori. La seva funció principal és impulsar la nostra sang, a través dels vasos sanguinis, per distribuir-la per tot el cos. D'aquesta manera, aconsegueix nodrir les nostres cèl·lules amb oxigen i nutrients. Podríem dir, doncs, que el cor és l'òrgan que ens dona vida. No es pot aturar; treballa dia i nit sense parar durant tota la nostra vida.^{5,6}

^b Conductes de parets elàstiques per on hi circula la sang

Aquest òrgan està situat a l'interior de la cavitat toràcica, al centre del pit, entre els dos pulmons i sobre el diafragma (Fig 1).

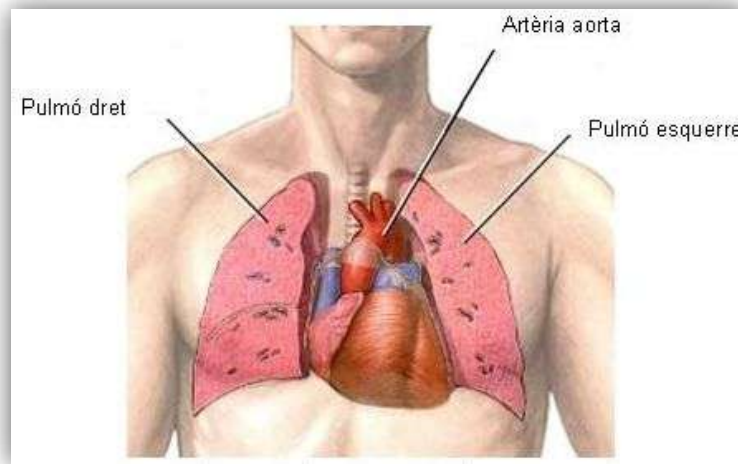


Fig 1. Esquema de localització del cor humà

Font: www.edu365.cat

3.2.1. Anatomia del cor

Abans de veure com funciona el cor, és important entendre l'anatomia; la seva estructura.

És un òrgan petit, gairebé de la mateixa mida d'un puny tancat. Té una longitud d'uns 15cm aproximadament i un pes d'entre 250g i 300g, depenent de si pertany a un home o dona.

Està envoltat per una capa exterior, sac o una membrana anomenada **pericardi**. Aquest, el cobreix, el protegeix i el manté en la seva posició. Això si, li ofereix llibertat de moviment per poder contraure's i dilatar-se, és a dir, bategar.

També, està envoltat per la **paret cardíaca** que, d'interior a exterior, es troba abans del pericardi. Aquesta, està dividida en tres capes: l'epicardi (capa externa), el miocardi (capa mitjana) i l'endocardi (capa interna). D'aquestes tres capes, el miocardi és l'encarregat de bombejar la sang i està format per múscul cardíac, un múscul involuntari (Fig 2.).

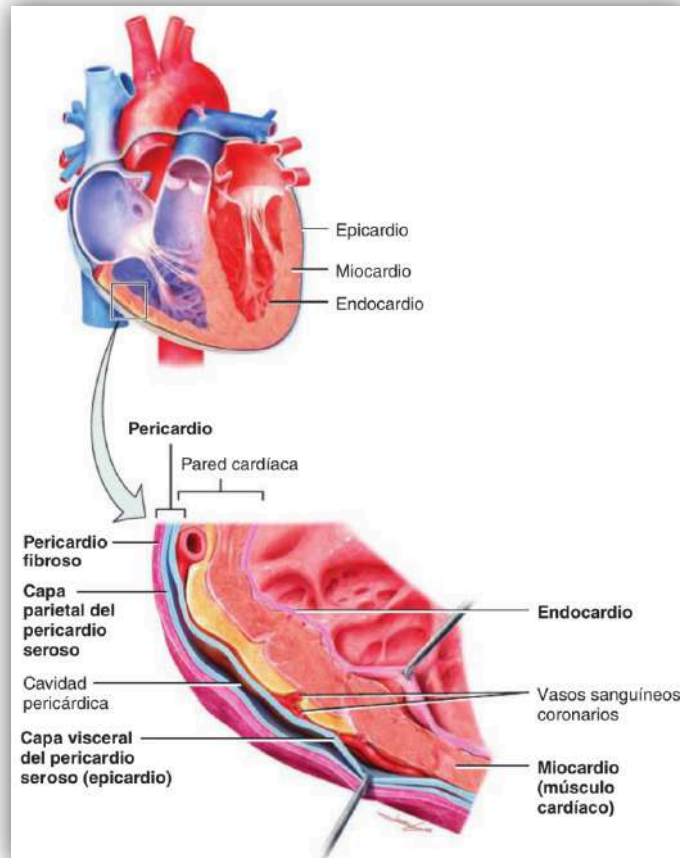


Fig 2. Part del pericardi i de la paret cardíaca dreta
Font: Tortora Derrickson

El cor es divideix en quatre cavitats: dues de superiors anomenades **aurícules** i dues d'inferiors anomenades **ventricles**. Les aurícules reben la sang, que passa als ventricles i surt a la resta del cos a través de les artèries. Així mateix, el cor està dividit en dues parts (Fig 3, Fig 4.):

- **Cor dret:** el formen l'aurícula dreta i el ventricle dret.
- **Cor esquerre:** el formen l'aurícula esquerra i el ventricle esquerre.

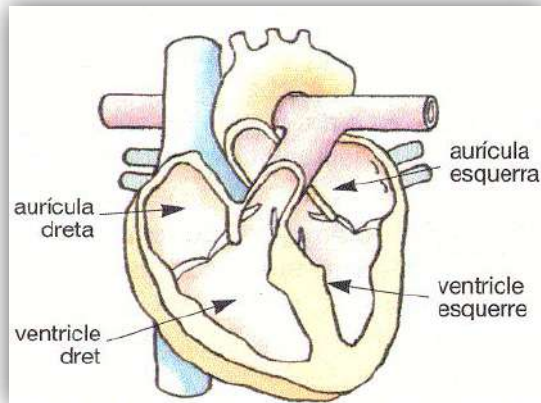


Fig 3. Cavitats del cor

Font:

<http://www.xtec.cat/~aporta1/natura/apcirculatori/sang.htm>

Existeix un teixit que separa la part dreta i esquerra del cor, aconseguint que no es barregi la sang d'una banda amb la de l'altra; el **septe** o envà.

Entre les quatre cavitats, mencionades anteriorment, es troben unes estructures que les separen, controlant el flux de la sang per tot el cor; les **vàlvules cardíaques**. N'hi ha quatre de diferents, segons si separen aurícules, ventricles o artèries (Fig 4.):⁶

- Vàlvula tricúspide: separa l'aurícula dreta del ventricle dret.
- Vàlvula mitral: separa l'aurícula esquerra del ventricle esquerre.
- Vàlvula pulmonar: separa el ventricle dret de l'artèria pulmonar.
- Vàlvula aòrtica: separa el ventricle esquerre de l'artèria aorta.

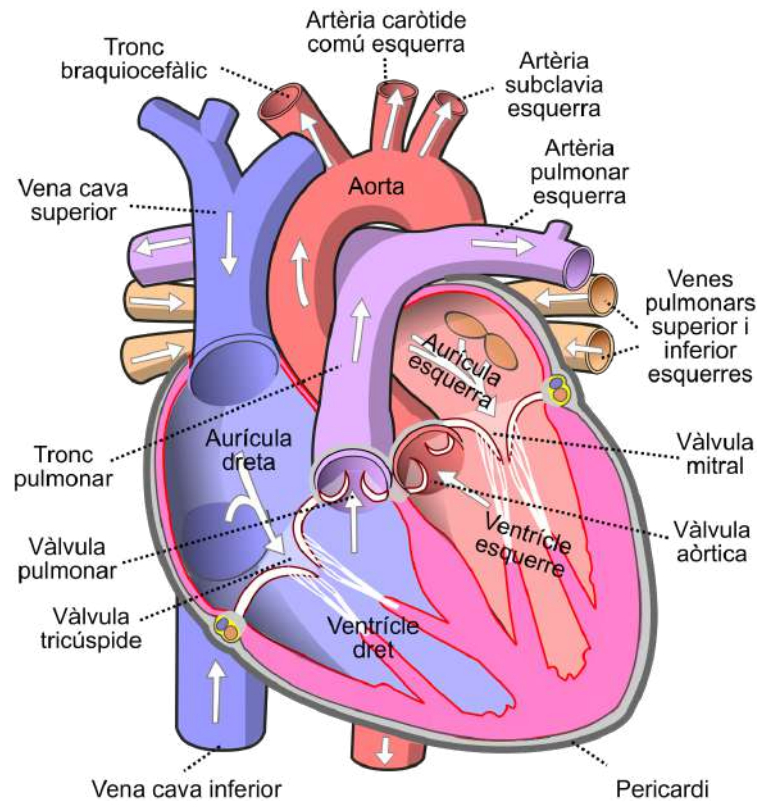


Fig 4. Parts del cor humà. Les fletxes blanques indiquen el flux de la sang.
Font: <https://es.wikipedia.org/wiki/Corazón#Anatom%C3%ADa>

3.3. Fisiologia de l'aparell circulatori

Seguidament, farem una pinzellada sobre el funcionament d'aquest sistema.

Com ja sabem, el cor funciona com una bomba que impulsa la sang per tot el nostre cos. En termes generals, la sang arriba al cor a través de les aurícules i surt impulsada pels ventricles.

El **cicle cardíac** és el conjunt d'esdeveniments (mecànics, sonors, de pressió i musicals) que es duen a terme des del començament d'un batec^o fins el

^o Moviment alternatiu de contracció i dilatació del cor.

començament del següent. Aquest cicle succeeix en menys d'un segon i comprèn dues grans fases: el sístole i la diàstole.¹¹

El **sístole** és el període de contracció del cor, on es bombeja la sang cap a l'organisme.

La **diàstole** és el període de relaxació que permet el cor rebre sang.

Etapas del cicle cardíac:

- Al principi del cicle, les aurícules estan plenes de sang. Així doncs, fan més pressió que els ventricles i, com a conseqüència, les vàlvules mitral i tricúspide (que estan entre les aurícules i els ventricles) s'obren. D'aquesta manera, la sang flueix des de les aurícules fins als ventricles.
- A continuació, les aurícules es contrauen per enviar la sang que ha quedat cap als ventricles.
- Quan els ventricles estan plens de sang, la seva pressió supera la de les aurícules i, per tant, les vàlvules mitral i tricúspide es tanquen.
- Com que totes les vàlvules estan tancades, els ventricles es comencen a contraure's, aconseguint que augmenti la seva pressió i que les vàlvules pulmonar i aòrtica s'obrin.
- A partir d'aquí, la sang és bombejada a través de les dues artèries (pulmonar i aorta). L'artèria pulmonar porta la sang cap als pulmons per a què s'oxigeni, mentre que l'artèria aorta porta la sang (ja oxigenada) cap a la resta de l'organisme.
- Després, el cor es relaxa per tornar a rebre sang. En aquest moment de relaxació, les artèries contenen la major part de la sang del cor i les vàlvules estan totes tancades.
- Les aurícules es van emplenant de la sang que torna al cor i, quan estan plenes, torna a començar el cicle.

Aquest procés es va repetint i succeeix de forma simultània a les dues parts del cor, la dreta i l'esquerra.

La sang que arriba a l'aurícula dreta (provinent de les venes caves) flueix cap al ventricle dret. Aquesta sang és pobra en oxigen, per això, és bombejada a través de l'artèria pulmonar cap als pulmons, on es podrà oxigenar.

La sang que arriba a l'aurícula esquerra, a través de les venes pulmonars, és rica en oxigen, ja que prové dels pulmons (on ha estat prèviament oxigenada). Aquesta sang flueix fins al ventricle esquerre, on és bombejada cap a la resta del cos a través de l'artèria aorta.

A grans trets, la part dreta del cor (color blau) conté sang no oxigenada, mentre que la part esquerra (color vermell) conté sang oxigenada (Fig 4.).

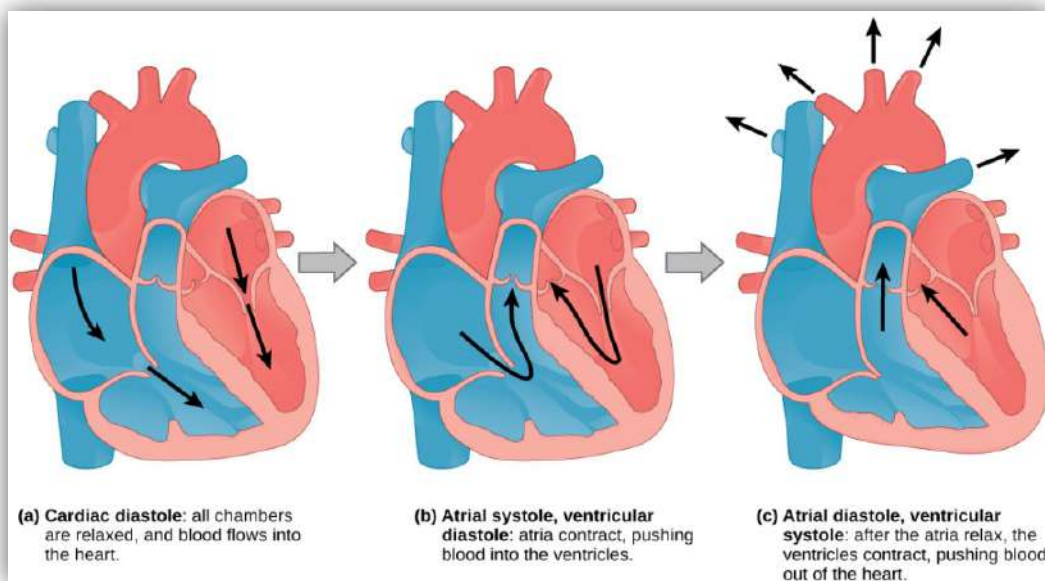


Fig 5: Esquema de les etapes del cicle cardíac. Les fletxes negres representen la sang que flueix.
Font: <https://courses.lumenlearning.com/wm-biology2/chapter/the-cardiac-cycle/>

A la figura 5 es poden veure les diferents etapes del cicle cardíac. A l'apartat (a) s'hi representa una fase de la diàstole, més concretament quan el múscul del cor està relaxat i la sang flueix cap a les aurícules. A l'apartat (b) s'hi representa la sístole, quan les aurícules es contrauen per enviar la sang cap als ventricles. A l'apartat (c) s'hi representa una altra fase de la diàstole, quan la sang surt a l'exterior. Els ventricles es contrauen per expulsar la sang. L'artèria pulmonar es dirigeix cap als pulmons, ja que transporta sang no oxigenada per a oxigenar-se. L'artèria aorta es dirigeix cap a la resta de l'organisme, ja que transporta la sang oxigenada.

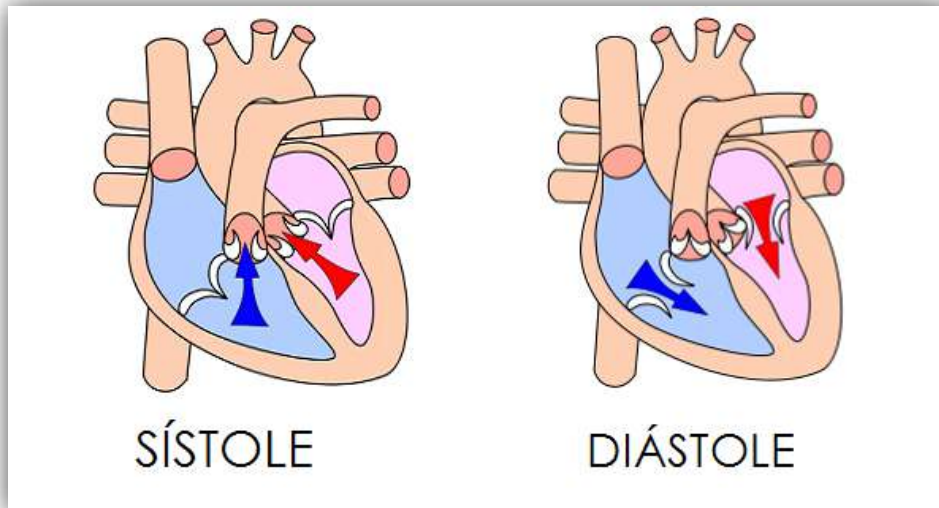


Fig 6. Fases del cicle cardíac

Font:

<https://in.pinterest.com/pin/572660908869639797/>

4. FREQUÈNCIA CARDÍACA

Dins aquest apartat parlarem de la freqüència cardíaca, pols i batecs. És l'apartat més important de tot el treball, ja que ens proporcionarà la informació essencial per a comprendre correctament tot el procés pràctic.

4.1. Concepte

Segons la Fundacion Española del Corazón (Fec), la freqüència cardíaca (FC) és el nombre de vegades que es contrau el cor durant un minut. Dit d'una altra manera, és el nombre de batecs per minut.¹⁵

Generalment, se sol pensar que els termes “freqüència cardíaca” i “ritme cardíac” són sinònims. La veritat és que no és així. El **ritme cardíac** engloba la freqüència cardíaca, ja que és la successió regular de les sístoles i les diàstoles que produeix el cor en els seus cicles. Tenir aquest ritme irregular pot ocasionar arítmies^d o altres alteracions.

^d Alteracions del ritme cardíac degudes a la seva acceleració o al seu alentiment.

Com hem vist anteriorment, el cor, per bombar la sang, produeix dos moviments: la sístole i la diàstole. Aquestes dues fases o accions es poden detectar com uns sorolls o cops, sobretot a la zona pectoral. El **batec** és aquest soroll que produeix el cor cada vegada que realitza un cicle (un període de relaxació i un altre de contracció).

Normalment, quan ens prenem el pols, notem que els batecs succeeixen d'una forma rítmica i constant. La realitat és que no és així; el temps que passa entre un batec i un altre va variant a mesura que el cor batega. Aquesta variació és quasi impossible percebre-la, ja que és molt petita (es mesura en mil·lisegons). Així doncs, aquesta irregularitat del temps entre els batecs és el que es coneix com la **variació de la freqüència cardíaca (VFC)**.³⁰

La manera habitual de mesurar aquesta variabilitat és a partir de l'electrocardiograma (ECG).

Hi ha molts factors que poden influir en la freqüència cardíaca. Aquests en són alguns:

- Edat: la FC augmenta amb l'edat
- Sexe: en general, la FC és més alta en les dones
- Genètica
- Posició del cos: la FC és menor en posició supina^e
- Hora del dia: la FC és més alta durant primeres hores del matí
- Alguns medicaments
- Consum de tabac i d'alcohol
- Estat físic
- Estat psicològic: la FC pot variar segons les nostres emocions

4.2. FC normal i màxima

Quan es parla de freqüència cardíaca, es tenen en compte dos valors; els de repòs i els màxims.

^e Posició de decúbit recolzant el cos sobre el pla horitzontal per la part posterior.

La **FC normal** oscil·la entre els 60 i 100 batecs per minut en les persones adultes. És el ritme del cor d'una persona quan està relaxada o en estat de repòs.

L'exercici físic o situacions d'estrès provoquen un augment de la FC que es considera normal.¹⁶

La **FC màxima** és el nombre de batecs màxims que el cor pot assolir durant una activitat intensa. S'hi arriba quan l'oxigen que bombeja el cor no és suficient per proveir els músculs. El seu valor depèn molt de la constitució de la persona, de l'activitat física que practica i també de si pren alguna medicació. Es pot calcular amb una simple fórmula:

$$\text{FC màxima} = 220 - \text{edat}$$

Aquesta és una de les fórmules que utilitza l'edat com a referència, però no es té en consideració l'estat o l'adaptació fisiològica de la persona. Això, pot portar a cometre un error d'estimació. La manera més fiable per conèixer, amb la màxima exactitud possible, la FC màxima d'una persona és una prova d'esforç ben controlada.

4.3. FC de recuperació

Segons la Societat Espanyola de Cardiologia, la recuperació de la freqüència cardíaca (RFC) és la diferència de la FC en el pic de major esforç de l'exercici i la FC en un període de referència (generalment un minut) després del cessament de l'activitat física.²⁰

Com a regla general, com més gran sigui la recuperació de la freqüència cardíaca després de fer exercici, millor serà l'estat del cor i l'aptitud física de l'esportista (López-Chicharro, J., 2001). Una recuperació lenta de la FC és un indicatiu d'entrenament insuficient, inadequat o de sobreentrenament.

La FC de recuperació és una eina no invasiva de gran utilitat per a valorar la salut cardiovascular i la condició física de les persones. També, és un indicador vàlid del risc de mort sobtada durant l'activitat física.

Per tal d'avaluar aquesta FC, s'utilitza un paràmetre anomenat índex de recuperació de la freqüència cardíaca (IRFC).

L'**IRFC** ens indica la capacitat que té el nostre organisme per a disminuir la freqüència cardíaca al començament i al final de l'exercici. Aquest índex és el nombre de pulsacions que el nostre cos és capaç de baixar des que acabem d'entrenar i comencem a descansar, generalment en el període d'un minut.²¹

4.4. Mètodes de mesurament de la freqüència cardíaca

Podem dividir els mètodes de mesurament de la FC en dos grans grups: els mètodes **manuals** i els **materials**.

Per prendre el pols manualment es palpa amb el dit índex i anular; el dit polze no s'usa, perquè és un dit amb una artèria més gran que les altres i, per tant, ens podria enganyar fàcilment amb la seva pulsació (es diu que té pulsació pròpia). El dit petit tampoc s'utilitza perquè té poca sensibilitat. Els dits s'han de situar sobre una artèria i pressionar suaument per poder notar el pols.

Les zones a on s'hi poden mesurar el pols són molt variades, però les que s'utilitzen més són les següents:^{32, 33}

- Pols **radial**: es col·loquen els dits sobre el costat del canell més proper al polze, on hi ha l'artèria radial.
- Pols **carotidi**: es col·loquen els dits sobre el coll, on hi ha l'artèria caròtide
- Batec del **cor**: es col·loca la mà sobre la part esquerra del pit, on hi ha el cor.



Fig 7. Comprovació del pols radial
Font:

https://ca.wikipedia.org/wiki/Pols_arterial

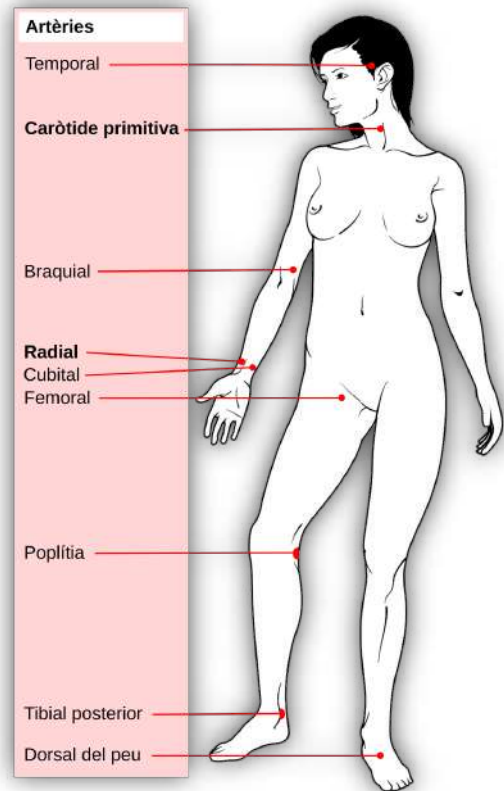


Fig 8. Llocs on mesurar el pols (en negreta els més utilitzats)

Font: https://ca.wikipedia.org/wiki/Pols_arterial

Quan es volen mesurar els batecs per minut (nombre de batecs en 60 segons) en aquestes zones, el més adient és comptar el nombre de batecs en un temps determinat i multiplicar-los pel nombre de vegades que aquests temps estigui contingut en un minut.

Es pot fer la presa de pulsacions prenent com a mostra diferents opcions de temps, però les més habituals són:

- Comptar les pulsacions en 10 segons i multiplicar el resultat per 6
- Comptar les pulsacions en 6 segons i multiplicar el resultat per 10
- Comptar les pulsacions en 15 segons i multiplicar el resultat per 4

Si es vol aconseguir millor precisió, aleshores ja no s'utilitzen els mètodes manuals, sinó mètodes materials:

- **Fonendoscopi:** és un aparell sanitari per sentir els sons interns del cos humà. Generalment, s'utilitza en l'auscultació^f dels batecs cardíacs o els sorolls respiratoris. (Fig 9.)³⁴
- **Pulsímetre:** instrument que mesura la freqüència cardíaca en temps real de la persona.³⁶
- **Pulsioxímetre:** instrument mèdic que mesura la saturació d'oxigen a la sang de manera indirecta. La majoria d'ells també mesuren la freqüència cardíaca.³⁵ (Fig 10.)
- **Electrocardiograma:** aparell que registra els senyals elèctrics del cor. És una prova comuna i indolora que s'utilitza per detectar de pressa els problemes cardíacs i controlar la salut del cor. Pot mesurar la freqüència cardíaca, el ritme cardíac, un atac cardíac (atac de cor), el subministrament de sang i oxigen al cor i, per últim, anomalies estructurals del cor.³⁸



Fig 9. Metge en procés d'auscultació.

Font:

<https://es.wikipedia.org/wiki/Estetoscopio>



Fig 10. Fotografia d'un pulsioxímetre.

Font:

<https://www.apexmedicalcorp.com/sp/product-011454product-095414.html>

^f Es refereix a l'acció d'escoltar externament els sons del cos, normalment amb un fonendoscopi.

5. SEDENTARISME

5.1. Persones sedentàries

El sedentarisme es defineix com la realització d'activitat física durant menys de 15 minuts i menys de tres vegades per setmana. Així doncs, és un estil de vida inactiu, sense moviment ni activitat física. L'Organització Mundial de la Salut (OMS) defineix com inactives a aquelles persones que realitzen menys de 90 minuts d'activitat física setmanal.

L'OMS (2015) alerta que la inactivitat física és el quart factor de risc que més morts provoca per darrera de la hipertensió arterial ⁹(HTA), el tabac i la hiperglucèmia^h. Això suposa que la inactivitat física és la causant del 6% de les morts registrades a tot el món.⁴⁹

Segons Blair (2009), la inactivitat física és un dels problemes més importants de la salut pública al segle XXI, i podria ser el més important de tots.

5.2. Riscos de comporta

Un estil de vida sedentari pot comportar moltes malalties cròniques. Les més rellevants són:⁴⁸

- Obesitat
- Malalties cardiovasculars
- Diabetis del tipus 2
- Certs tipus de càncer
- Hipertensió
- Augment del colesterol
- Entre un 20 i un 30% de possibilitat de morir prematurament

⁹ Augment de la pressió de la sang que circula per les artèries, que comporta un augment de la pressió contra les parets.

^h Augment de glucosa en sang respecte al valor normal.

→ Alteració de la salut emocional: les persones que segueixen conductes sedentàries tenen un 25% més de probabilitats de patir depressió

6. PROVA PER AVALUAR L'ÍNDEX DE RECUPERACIÓ CARDÍACA

El test de Ruffier-Dickson és una prova que s'utilitza per a mesurar la resistència aeròbica en fer un esforç de curta durada i la capacitat de recuperació cardíaca. Per tant, és una prova que ens serveix per a mesurar la condició física de les persones. Aquest test es basa en una fórmula matemàtica que serveix per obtenir un coeficient (índex de Ruffier) que ens dona una valoració del nostre estat físic. Aquesta prova pot ser realitzada per qualsevol persona i ni tan sols cal utilitzar roba esportiva ni dur-la a terme en algun tipus d'instal·lació especial.

La prova consisteix a fer 30 flexions de cames (esquats) en 45 segons. Es fan tres mesuraments de la FC durant la prova.

Part pràctica

7. INTRODUCCIÓ – OBSERVACIÓ

Dins la part teòrica, s'han proporcionat els coneixements bàsics per tal que es pugui comprendre la part pràctica: la capacitat cardiorespiratòria (CCR), la FC de recuperació i mètodes per al seu mesurament. Amb la part pràctica del treball es pretén **avaluar la condició física** dels companys de classe centrant-se en la CCR. Per a descriure aquest paràmetre s'utilitza la **freqüència cardíaca**, ja que és un indicador fiable de l'estat físic i de salut de la persona.

Per fer aquesta avaluació existeixen diferents proves, classificades segons quins paràmetres es volen mesurar. Hi ha diversos tests que permeten avaluar la capacitat aeròbica a través de la FC: test de Harvard, test de Queen's College, test de Cooper, Course Navette, test de Lian, entre d'altres.

Després de donar un cop d'ull a cada test i segons els recursos dels quals disposava, vaig arribar a la conclusió que el test més adient per dur a terme era el **test de Ruffier-Dickson**.

8. HIPÒTESI

He formulat la següent hipòtesi, que ens ajudarà per enfocar el projecte i fer-lo més precís:

→ Una constant pràctica d'esport comporta un índex de recuperació cardíaca baix

9. OBJECTIUS

L'objectiu principal d'aquesta prova és estudiar i descriure l'estat físic dels alumnes de 1r de batxillerat de l'institut Bosc de la Coma.

A més a més, les dades recollides em permeten plantejar objectius secundaris, com ara:

- Esbrinar si existeixen diferències significatives entre els homes i les dones
- Comprovar si només fent educació física a l'institut és suficient com per obtenir uns bons resultats del test
- Esbrinar si fumar i consumir alcohol influeixen significativament en els resultats del test
- Conèixer quin grup classe està més en forma i per què

10. METODOLOGIA

10.1. Població d'estudi i mida de la mostra

La població d'estudi, com he dit abans, és els alumnes de 1r de batxillerat (d'entre 16 i 17 anys) de l'institut Bosc de la Coma. D'un total de 58 alumnes que estaven matriculats s'ha agafat una mostra de 50 subjectes (86,2% del total d'estudiants), ja que hi ha hagut baixes al llarg del curs.

10.1.1. Criteris d'inclusió

- Alumnes que cursen 1r de batxillerat a l'institut Bosc de la Coma.

10.2.Disseny

Es va realitzar un estudi estadístic observacional (sense manipulació). L'estudi va ser transversal; no va tenir seguiment, ja que es va fer en un moment concret.

Es va executar el test a tres individus simultàniament. D'aquesta manera, es va poder fer a més persones a la vegada i és més dinàmic. Això també implica que s'utilitzen tres pulsòmetres al mateix temps.

Els alumnes a qui se'ls va fer la prova (la mostra de la població) estaven dividits en tres grups classe: 1b1, 1b2 i 1b3. El test es va fer durant les hores d'educació física, ja que el cos estarà més predisposat a fer exercici. És per això que els alumnes van realitzar la prova en tres dies diferents. La persona encarregada de supervisar el test va ser un representant de cada grup classe, que es van formar prèviament per recollir correctament les dades.

Abans de fer la prova, els participants van firmar i omplir el full de consentiment informat i el full de recollida de dades amb les seves dades personals (que són les variables de l'estudi).

11.VARIABLES

S'entén per variable cadascun dels aspectes que es registren en una mostra d'individus (Doménech, J.M., 2004). Es tracta d'una característica que és comuna a un cert grup d'individus i que té diferents graus de magnitud o diferents categories.⁴²

Les variables les classificarem en dos grans grups:

- Variables **quantitatives**, quan les dades són mètriques.
- Variables **qualitatives**, quan les dades no són mètriques.

CLASSIFICACIÓ DE LES VARIABLES D'ESTUDI

VARIABLES QUANTITATIVES	Catègòriques	Sexe, fumador, consum d'alcohol, consum de medicaments, malalties cròniques.
	Catègories ordenades	Resultat del test de Ruffier-Dickson.
	Contínues	Edat, talla, pes, IMC, hores setmanals d'exercici, freqüència cardíaca, saturació d'oxigen.
VARIABLES QUALITATIVES	Tipus d'esport, tipus de medicament.	

12. RECOLLIDA DE DADES

La inclusió es va realitzar mitjançant la proposta als usuaris. S'elaborà un protocol de recollida de dades on hi va constar:

→ Explicació de l'objectiu de l'estudi i els passos a seguir per recollir les dades.

→ Full d'informació per als participants (Annex 1).

→ En el cas que l'alumne acceptés, se li lliurarà un full de consentiment informat (Annex 2) per tal que el signi i accepti les condicions de l'estudi.

→ Juntament amb el full de consentiment informat, se li lliurarà el full de recollida de dades per a què l'ompli (Annex 3). Els fulls recollits es guarden a part del treball per la confidencialitat de les dades.

Un cop es van tenir les dades dels alumnes es va procedir a realitzar la prova física a cadascun d'ells.

13. EXPERIMENTACIÓ

13.1. Materials

En aquest apartat esmentarem tots els materials necessaris que es van utilitzar el dia que es va fer la prova física. Per dur a terme el test de Ruffier-Dickson és necessari un pulsòmetre, un cronòmetre i un metrònom i la persona encarregada de supervisar el test.

- El **pulsòmetre** que es va utilitzar va ser el pulsioxímetre Heartbeat O2, Finger Puls Oximeter. Mesura la freqüència cardíaca i els nivells d'oxigen en sang al mateix temps. Es van necessitar tres pulsioxímetres.

Rang de mesura de saturació d'oxigen: 35 – 100% (precisió: +/- 1%).

Rang de mesura de pols: 25 – 250 BPM (precisió: +/- 1 BPM).

→ La **saturació d'oxigen** (SaO₂) s'utilitza per referir-se al nivell d'oxigenació de la sang, és a dir, quantes molècules d'oxigen (O₂) hi ha a la sang. És un paràmetre que, moltes vegades, s'utilitza per avaluar la funció respiratòria. La mesura es realitza mitjançant un pulsioxímetre. El valor de la saturació d'oxigen en sang per als humans sans està en el rang de 95-99%.⁴⁰



Fig 7. Pulsioxímetre

Font: <https://fitness-princess.de/produkte/heartbeat-o2/>

- El **cronòmetre** que es va utilitzar va ser el que hi ha a l'apple watch series 6.
- Es va utilitzar el **metrònom** que surt predeterminat a google. Es va programar el metrònom a 40 pulsacions per minut (ppm), d'aquesta manera es poden fer 30 flexions de cames (esquats) en exactament 45 segons. És una eina útil per marcar la velocitat d'execució a la qual ha d'anar l'alumne durant la realització del test.
- La **persona encarregada de supervisar el test** va ser un representant de cada grup classe, que es van formar prèviament per recollir correctament les dades.

13.2. Procediment

La prova es va dur a terme dins les aules, al vestíbul de l'institut i al gimnàs.

Una cosa que es va tenir molt en compte a l'hora de fer el test és que en tot moment, l'alumne havia de realitzar flexions completes perquè fossin vàlides.

PASSOS A SEGUIR

<i>Fase preliminar</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Als alumnes se'ls mostra visualment la realització de la prova (feta pel supervisor) i se'ls informa del que hauran de fer i com ho hauran de fer. 2. Es preparen els fulls de recollida de dades de cada alumne, on s'hi anotaran els resultats de la FC i SaO₂.
<i>1a part</i>	<ol style="list-style-type: none"> 3. Es fa un període de relaxació on els alumnes s'asseuen durant 5 o 10 minuts. 4. Quan ha passat el temps, es col·loca un pulsioxímetre a cada alumne i el supervisor anota el resultat de les seves FC i SaO₂ (P1). Aquest pulsioxímetre no es traurà fins que hagi finalitzat la prova. (Fig 8 i 9.)
<i>2a part</i>	<ol style="list-style-type: none"> 5. A continuació, els alumnes es col·loquen a peu dret, davant del supervisor. (Fig 10.) 6. El supervisor inicia el metrònom a 40 ppm i els alumnes comencen a fer les 30 flexions de cames (esquats) al ritme del metrònom. (Fig 11 i 12.) 7. Un cop han acabat els 30 esquats, els alumnes tornen a seure i, immediatament, el supervisor anota el resultat de les seves FC i SaO₂ (P2). (Fig 13 i 14)
<i>3a part</i>	<ol style="list-style-type: none"> 8. De seguida que l'observador ha anotat els resultats, ell mateix inicia el cronòmetre i compta un minut de temps. Durant aquest minut, els alumnes romanen asseguts i es relaxen. (Fig 15.)

9. Quan ha passat el temps, el supervisor torna a anotar els resultats de les seves FC i SaO₂ (P3).
10. Un cop ja s'ha anotat l'últim resultat després del minut, la prova es dona per finalitzada.



Fig 8 i 9. Alumnes amb els pulsioxímetres col·locats

Font: pròpia



Fig 10. Alumnes col·locats davant del supervisor
Font: pròpia



Fig 11 i 12. Alumnes fent els 30 esquats

Font: pròpia



Fig 13 i 14. Supervisor anotant els resultats
Font: pròpia



Fig 15. Relaxació durant un minut

Font: pròpia

Com he mencionat anteriorment, aquest test es basa en una fórmula matemàtica que serveix per obtenir un coeficient (índex de Ruffier) que ens dona una valoració del nostre estat físic.

$$\text{Índex de Ruffier} = \frac{(P1 + P2 + P3) - 200}{10}$$

- On
- P1 = pulsacions en repòs abans de fer la prova
 - P2 = pulsacions un cop ha finalitzat la prova
 - P3 = pulsacions un minut després d'haver finalitzat la prova

L'Índex de Ruffier es pot interpretar de la següent manera:

INTERPRETACIÓ DELS RESULTATS

0 o menys	Rendiment excel·lent
0.1 a 5.99	Rendiment molt bo
6 a 10.99	Rendiment normal
11 a 15.99	Rendiment dèbil
16 o més	Rendiment dolent

A més a més d'aquesta fórmula, n'existeix una altre que mesura el mateix, però el resultat són números més baixos.

$$\text{Índex de Ruffier} = \frac{(P2 - 70) + (P3 - P1)}{10}$$

- On
- P1 = pulsacions en repòs abans de fer la prova
 - P2 = pulsacions un cop ha finalitzat la prova
 - P3 = pulsacions un minut després d'haver finalitzat la prova

L'Índex de Ruffier, mitjançant la segona fórmula, es pot interpretar de la següent manera:

INTERPRETACIÓ DELS RESULTATS

0 a 3	Rendiment excel·lent
3.1 a 6	Rendiment normal
6.1 a 8	Rendiment dèbil
8.1 o més	Rendiment dolent

14. RÈPLICA

Quan es va realitzar el test als diferents grups classe, vaig observar que en el grup 1b2 la gran majoria d'alumnes no es trobaven en estat de repòs; estaven cansats i alterats. És per això que vaig decidir fer una rèplica la setmana següent d'haver fet el test. La rèplica es va dur a terme al vestíbul en una hora de classe que no es feia educació física. D'aquesta manera, els alumnes es trobaven en el seu estat de repòs habitual. Les FC en repòs dels altres alumnes es trobaven dins els valors normals.

15. RESULTATS

15.1. Anàlisi de les dades

L'anàlisi estadística de les dades obtingudes es realitzarà mitjançant el programa informàtic (IBM®) SPSS® Statistics.

A l'hora de calcular l'índex de Ruffier-Dickson vaig decidir calcular-ho de les dues maneres possibles vistes anteriorment, però em vaig decantar per agafar els resultats de la primera manera, ja que és la manera que es duu a terme en la majoria dels estudis.

15.1.1. Taules de freqüència

En aquest apartat mostro les taules extretes del programa informàtic, les quals resumeixen les dades obtingudes de l'estudi. En el següent apartat (15.1.2) estan representades en forma de gràfic juntament amb la seva interpretació.

En tot cas, voldria comentar aquí aquelles taules que no tenen el seu respectiu gràfic:

- Si mirem la taula de la classificació de l'IMC, veiem que no hi ha cap persona obesa i la immensa majoria de la població es troba en un pes normal.
- Observant les mitjanes de saturació d'oxigen, veiem que els valors són normals.
- Un 10.0% de la població (5 alumnes) és fumadora. Un 52.0% de la població (26 alumnes) consumeix alcohol ocasionalment. I, finalment, un 2.0% de la població (1 alumne) pateixen malalties cròniques.

Grup classe

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1b1	14	28.0	28.0	28.0
	1b2	16	32.0	32.0	60.0
	1b3	20	40.0	40.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

Sexe

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Dona	38	76.0	76.0	76.0
	Home	12	24.0	24.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

Estadístics descriptius

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Talla (cm)	50	156	190	167.80	7.804
Pes (kg)	50	43.00	80.00	61.5280	7.58454
IMC	50	15.60	28.30	21.8780	2.53371
N válido (por lista)	50				

Classificació IMC

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Vàlido	Pes inferior al normal	4	8.0	8.0	8.0
	Pes normal	41	82.0	82.0	90.0
	Pes superior al normal	5	10.0	10.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Saturació d'oxigen 1	50	93	99	98.50	1.165
Saturació d'oxigen 2	50	83	103	96.24	4.104
Saturació d'oxigen 3	50	89	99	97.96	2.222
N válido (por lista)	50				

Hores setmanals d'exercici

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Vàlido	2.0	17	34.0	34.0	34.0
	3.0	1	2.0	2.0	36.0
	4.0	4	8.0	8.0	44.0
	4.5	1	2.0	2.0	46.0
	5.0	3	6.0	6.0	52.0
	5.5	1	2.0	2.0	54.0
	6.0	3	6.0	6.0	60.0
	6.5	1	2.0	2.0	62.0
	7.0	5	10.0	10.0	72.0
	7.5	1	2.0	2.0	74.0
	8.0	6	12.0	12.0	86.0
	8.5	1	2.0	2.0	88.0
	9.0	1	2.0	2.0	90.0
	10.0	2	4.0	4.0	94.0
	12.0	1	2.0	2.0	96.0
	15.0	1	2.0	2.0	98.0
	22.0	1	2.0	2.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

Estadísticos**Hores setmanals d'exercici**

N	Vàlido	50
	Perdidos	0
Media		5.590
Mediana		5.000
Desv. Desviación		3.9015
Mínimo		2.0
Máximo		22.0

Està federat?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Vàlido	Sí	20	40.0	41.7	41.7
	No	28	56.0	58.3	100.0
	Total	48	96.0	100.0	
Perdidos	Sistema	2	4.0		
Total		50	100.0		

Fumador

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	5	10.0	10.0	10.0
	No	45	90.0	90.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

Consum d'alcohol

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	24	48.0	48.0	48.0
	Ocasionalment	26	52.0	52.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

Malalties cròniques

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sí	1	2.0	2.0	2.0
	No	49	98.0	98.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

Classificació IRD (1)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Excel·lent	9	18.0	18.0	18.0
	Normal	18	36.0	36.0	54.0
	Dèbil	10	20.0	20.0	74.0
	Dolent	13	26.0	26.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

Classificació IRD (2)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Excel·lent	3	6.0	6.0	6.0
	Molt Bo	13	26.0	26.0	32.0
	Normal	14	28.0	28.0	60.0
	Dèbil	11	22.0	22.0	82.0
	Dolent	9	18.0	18.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Índex Ruffier-Dickson (2)	50	-2.8	28.1	9.394	6.3475
N válido (por lista)	50				

Tabla cruzada Classificació IRD (2)*Sexe

		Sexe		Total	
		Dona	Home		
Classificació IRD (2)	Excel·lent	Recuento	2	1	3
		% dentro de Classificació IRD (2)	66.7%	33.3%	100.0%
		% dentro de Sexe	5.3%	8.3%	6.0%
		% del total	4.0%	2.0%	6.0%
	Molt Bo	Recuento	9	4	13
		% dentro de Classificació IRD (2)	69.2%	30.8%	100.0%
		% dentro de Sexe	23.7%	33.3%	26.0%
		% del total	18.0%	8.0%	26.0%
	Normal	Recuento	9	5	14
		% dentro de Classificació IRD (2)	64.3%	35.7%	100.0%
		% dentro de Sexe	23.7%	41.7%	28.0%
		% del total	18.0%	10.0%	28.0%
	Dèbil	Recuento	10	1	11
		% dentro de Classificació IRD (2)	90.9%	9.1%	100.0%
		% dentro de Sexe	26.3%	8.3%	22.0%
		% del total	20.0%	2.0%	22.0%
Dolent	Recuento	8	1	9	
	% dentro de Classificació IRD (2)	88.9%	11.1%	100.0%	
	% dentro de Sexe	21.1%	8.3%	18.0%	
	% del total	16.0%	2.0%	18.0%	
Total	Recuento	38	12	50	
	% dentro de Classificació IRD (2)	76.0%	24.0%	100.0%	
	% dentro de Sexe	100.0%	100.0%	100.0%	
	% del total	76.0%	24.0%	100.0%	

15.1.2. Gràfics i diagrames

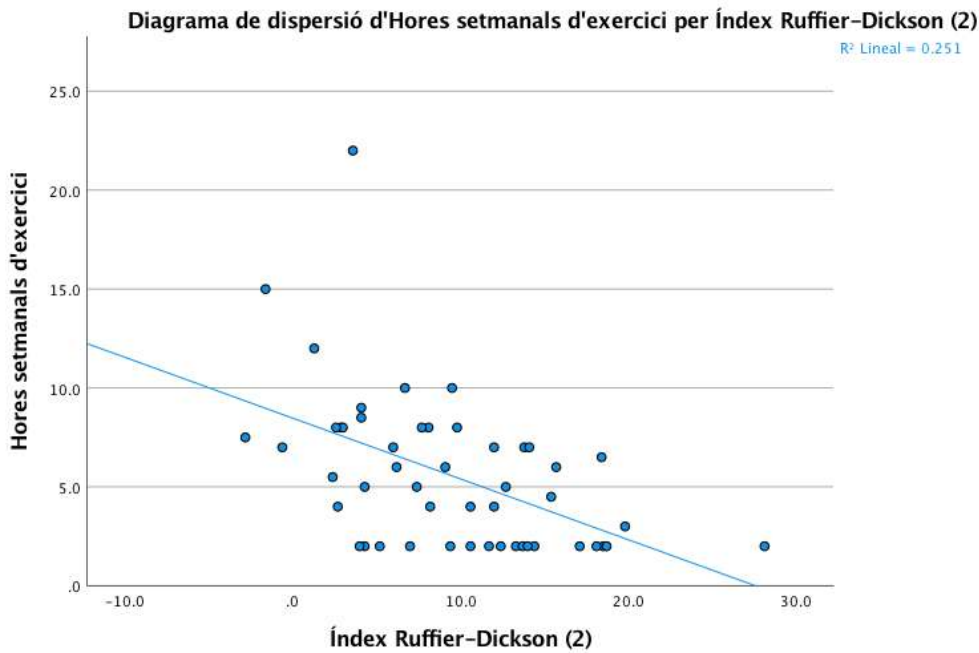


Fig 16. Diagrama de dispersió
Font: (IBM®) SPSS® Statistics

El que vaig decidir analitzar primer va ser la relació entre les hores setmanals d'exercici i el resultat de l'Índex de Ruffier Dickson. Partint de la idea que com més gran sigui la puntuació del test en més mala condició física s'està, el diagrama de dispersió (Fig 16.) indica clarament que com més exercici es fa, en més bona condició s'està. Hi ha una relació lineal entre les hores i l'Índex; com més hores d'exercici es fan, hi ha una puntuació més baixa de l'índex (millor forma física).

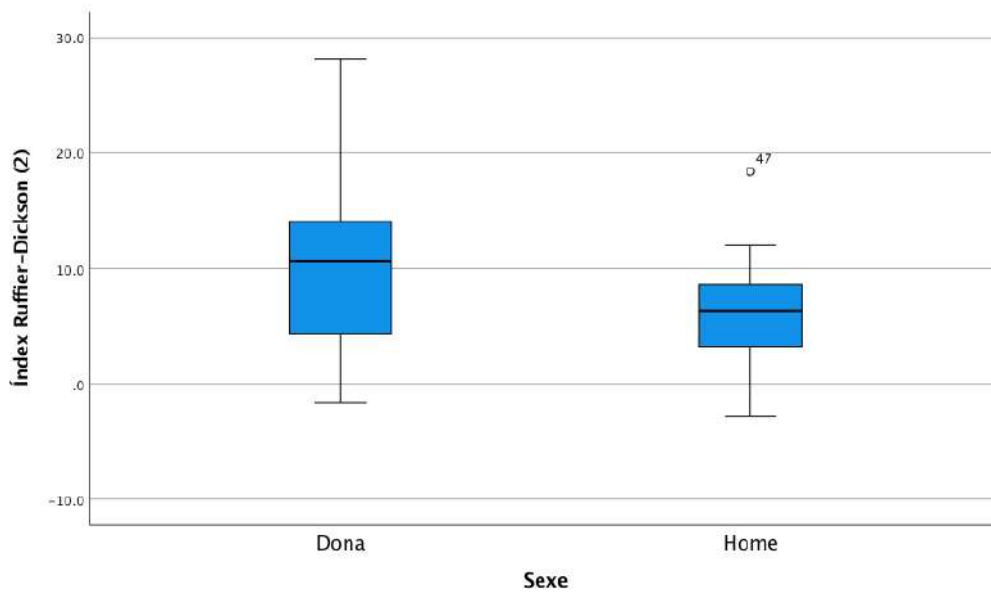


Fig 17. Diagrama de caixes
Font: (IBM®) SPSS®
Statistics

Si comparem el resultat del test entre dones i homes, el diagrama de caixes (Fig 17.) indica que les dones es mouen entre els valors -1.6 a 28.1, mentre que els homes ho fan entre els valors -2.8 a 12. En el cas dels homes, veiem que el subjecte número 47 va obtenir una puntuació de 18.4 i, per tant, es considera un valor extrem. La barra negra situada dins les caixes simbolitzen la mediana de les dades, és a dir, el valor del mig de les dades ordenades. La mediana de les dones és de 10.6 i la dels homes 6.3.

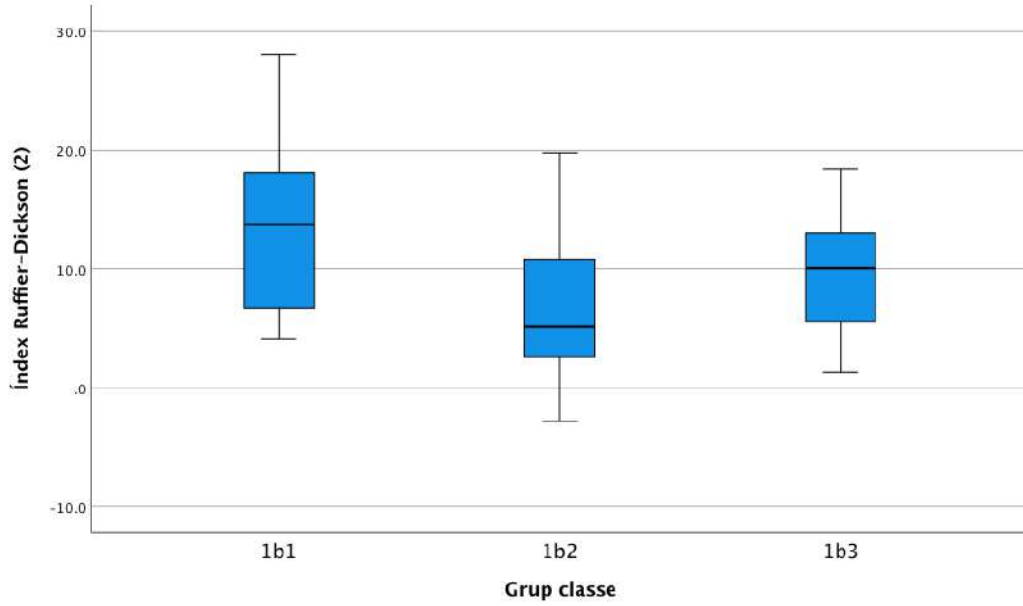


Fig 18. Diagrama de caixes
Font: (IBM®) SPSS®
Statistics

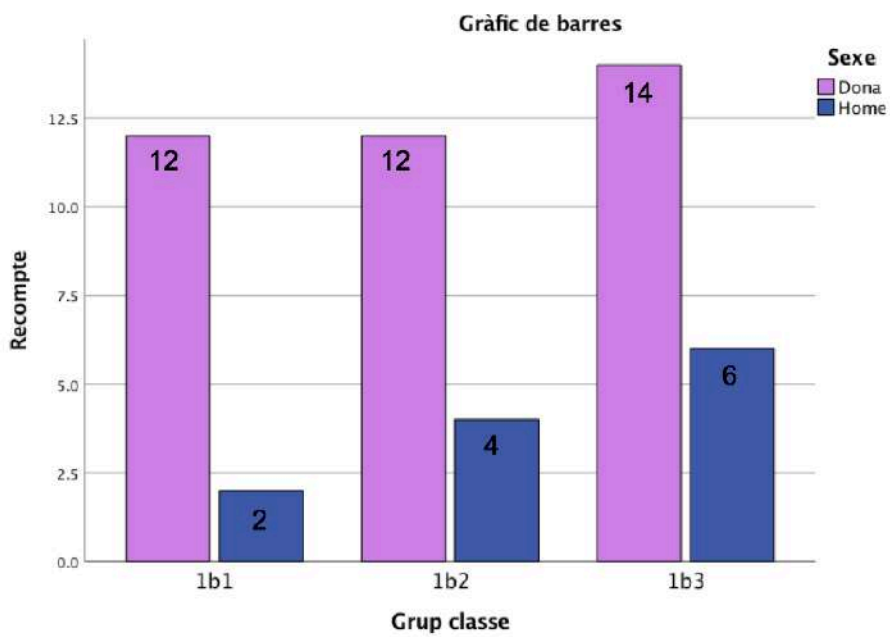


Fig 19. Gràfic de barres
Font: (IBM®) SPSS®
Statistics

Si comparem el resultat del test entre els tres grups classe, el diagrama de caixes (Fig 18.) indica que les classes amb l'índex més baix i, per tant, en més bona forma física són l'1b2 i l'1b3. L'1b1 està en més baixa condició, i pensem que una possible explicació és el fet que està integrada per més dones que homes (Fig 19.) i, anteriorment, havíem vist que les dones estan en més baixa forma que els homes.

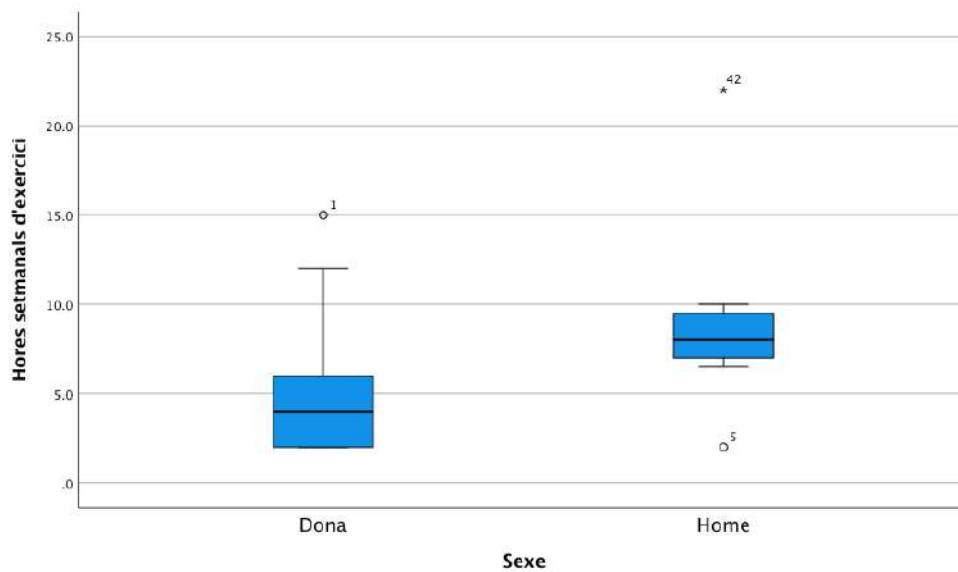


Fig 20. Diagrama de caixes
Font: (IBM®) SPSS®
 Statistics

Si relacionem les hores setmanals d'exercici amb el sexe, veiem que les dones fan menys hores que els homes. Les dones es mouen entre els valors 2 a 12 (el subjecte número 1 és un valor extrem; practica 15 hores setmanals d'exercici). Els homes es mouen entre els valors 6.5 a 10 (els subjectes 5 i 42 són uns altres valors extrems amb 2 i 22 hores, respectivament) (Fig 20.).

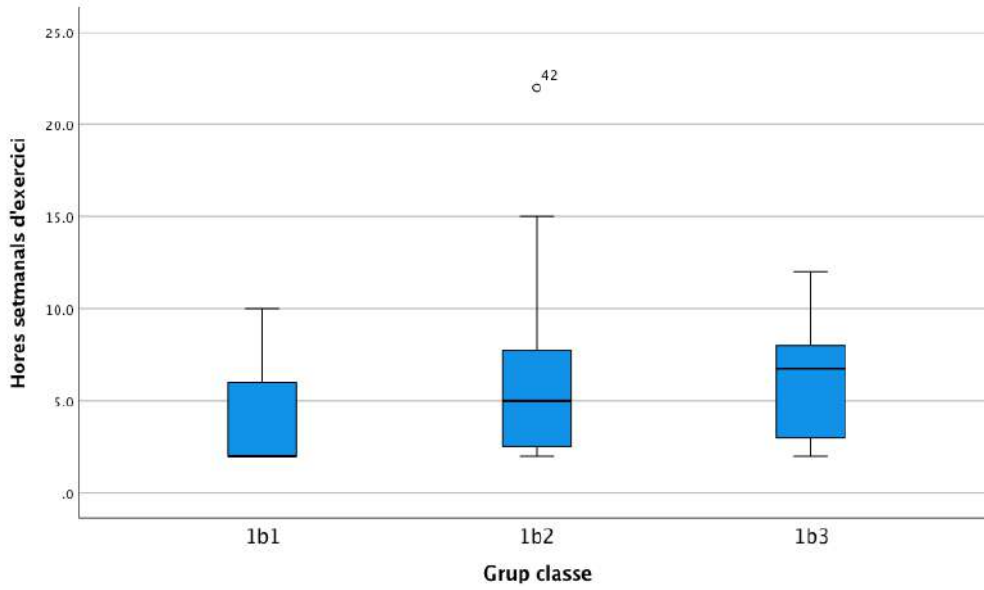


Fig 21. Diagrama de caixes
Font: (IBM®) SPSS®
 Statistics

Si relacionem les hores setmanals d'exercici amb els grups classe, veiem que l'1b2 i l'1b3 estan bastant igualats, mentre que els alumnes de l'1b1 fan menys hores d'exercici (Fig 21.).

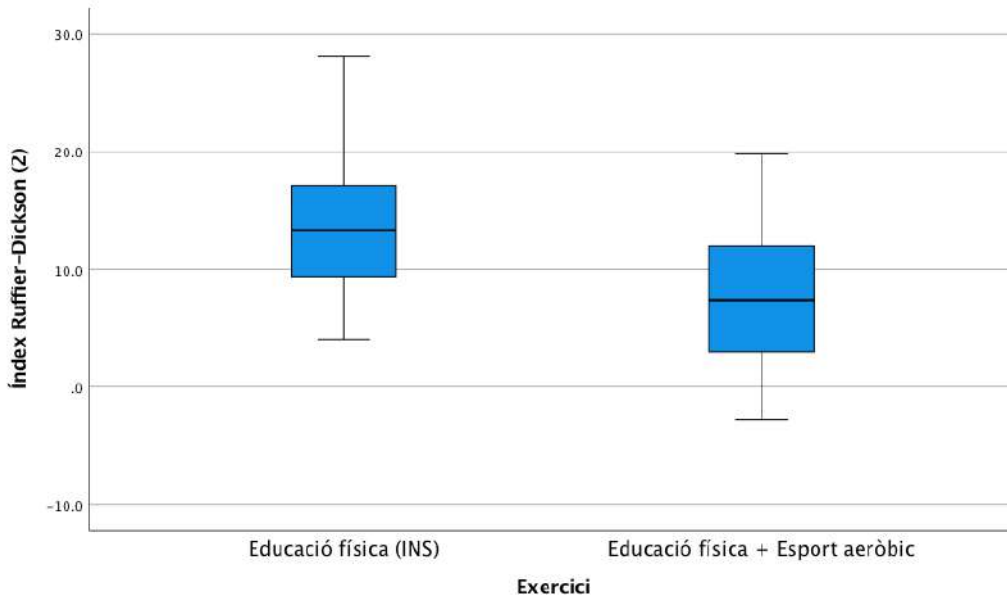


Fig 22. Diagrama de caixes
Font: (IBM®) SPSS®
 Statistics

Si relacionem el resultat del test amb els esports que practiquen els alumnes, veiem que els estudiants que només fan EF a l'institut han obtingut resultats més elevats. D'altra banda, els estudiants que a part de fer EF a l'institut practiquen algun altre esport (tots practiquen esports aeròbics) han obtingut resultats més baixos (Fig 22.).

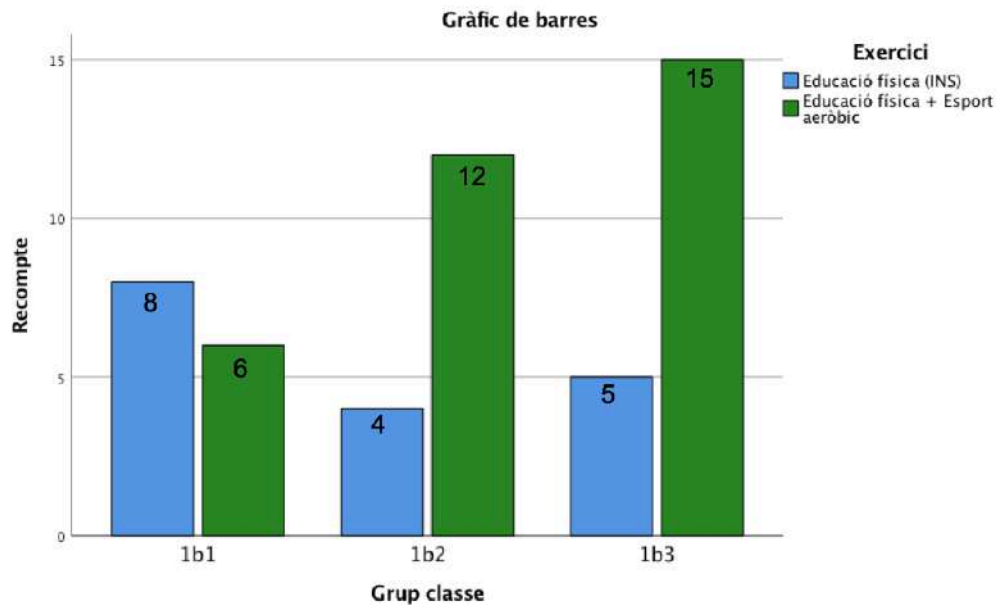


Fig 23. Gràfic de barres
Font: (IBM®) SPSS®
 Statistics

Si relacionem els esports que practiquen els alumnes amb els grups classe, veiem que en els grups 1b2 i 1b3 (que estan en més bona forma) hi ha més alumnes que practiquen algun altre esport, a diferència del grup 1b1 (Fig 23.).

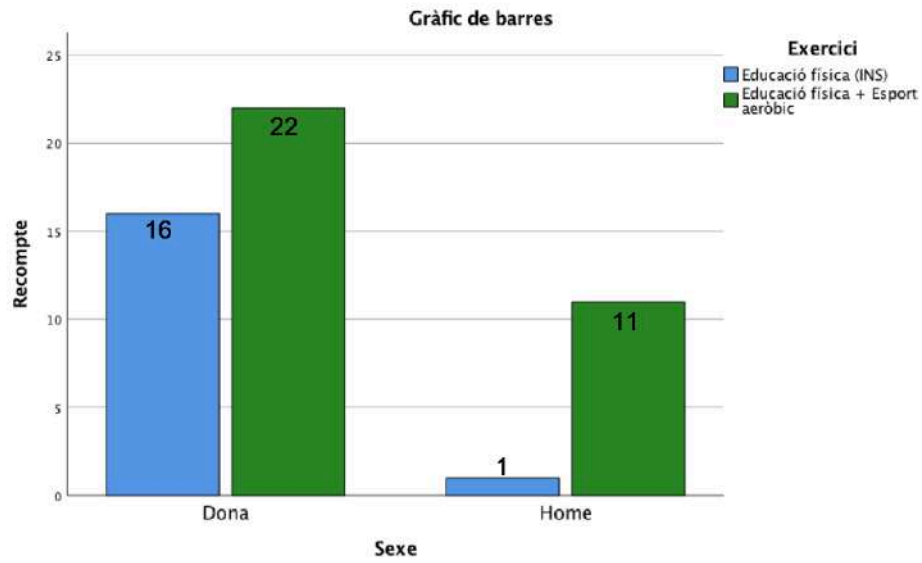


Fig 24. Gràfic de barres
Font: (IBM®) SPSS®
 Statistics

Si relacionem els esports que practiquen els alumnes amb el sexe, veiem que, proporcionalment, hi ha molts més homes que, a part de fer EF a l'institut, practiquin algun altre esport (Fig 24.).

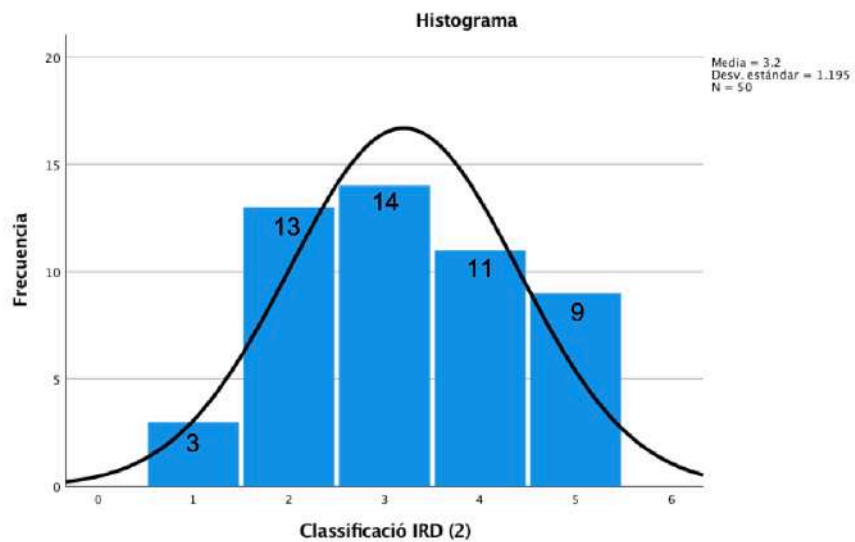


Fig 25. Histograma
Font: (IBM®) SPSS®
 Statistics

Els resultats mostren una corba normal amb una mitjana de 3.2 i una desviació estàndard de 1.195.

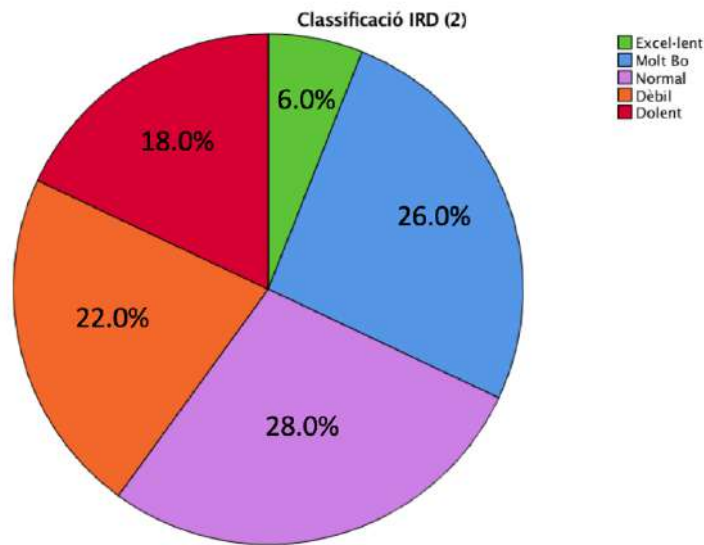


Fig 26. Diagrama de sectors
Font: (IBM®) SPSS®
 Statistics

Per últim, el gràfic de sectors (Fig 26.) ens mostra la classificació del resultat final del test de tots els participants. La mitjana dels valors és de 9.394, que està dins la categoria "Normal". Per concretar més, hi ha dos gràfics de sectors que ens mostren la classificació dels resultats finals del test de dones i d'homes per separat (Figs 27 i 28.).

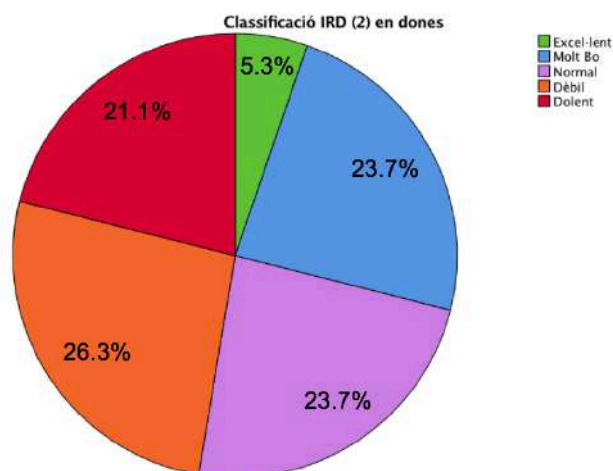


Fig 27. Diagrama de sectors
Font: (IBM®) SPSS®
 Statistics

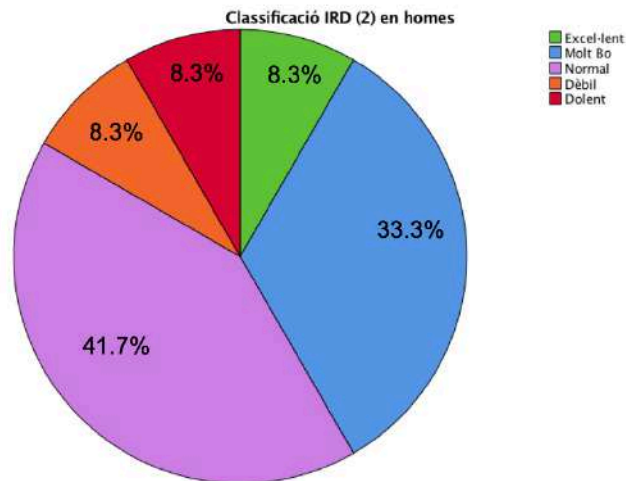


Fig 28. Diagrama de sectors
Font: (IBM®) SPSS®
 Statistics

15.2.Fiabilitat dels resultats

El test de Ruffier Dickson és imprescindible dur-lo a terme quan s'està en estat de repòs. Per temes horaris i per facilitar la recollida de dades, el test es va realitzar durant les hores d'Educació física; es feia el test a tres persones simultàniament mentre els altres alumnes feien classe. Abans de fer la prova es deixaven uns minuts perquè els participants entressin en el seu estat de repòs.

La recollida de dades dels grups 1b1 i 1b3 es van fer durant l'hora d'educació física, mentre que la del grup 1b2 es va fer durant una hora de classe. Tot i això, les FC dels tres grups són valors normals i, per tant, els resultats no s'han vist afectats.

16. CRONOGRAMA

A continuació, es detalla el cronograma amb les seves diferents etapes per mesos i les diverses tasques que s'han dut a terme. Es durà a terme del mes de Novembre de l'any 2020 al mes d'Agost del 2021.

CRONOGRAMA	PERÍODE
Plantejament del treball	Novembre 2020 – Gener 2021
Explicació del projecte i entrega del full informatiu als usuaris	Març 2021
Recollida del consentiment informat i recollida de dades necessàries per l'estudi	Abril 2021
Realització del test	Abril 2021
Anàlisi de les dades obtingudes	Juliol - Agost 2021
Finalització de l'estudi i conclusions	Agost – Setembre 2021

17. CONCLUSIONS DE LA PART PRÀCTICA

Un cop realitzat el test i analitzats els resultats, la conclusió que podem extreure és clara: “la pràctica d’esport setmanal contribueix a tenir una bona forma física”, doncs hem comprovat que els participants que feien més hores d’esport a la setmana són els que han tret millors resultats al test (han obtingut els índexs de recuperació cardíaca més baixos); això significa que tenen una millor condició física. Així doncs, després de realitzar la nostra investigació i analitzar-ne els resultats, podem afirmar que hem assolit amb èxit l’objectiu fonamental del treball: descriure i analitzar l’estat físic dels alumnes de 1r de batxillerat del meu centre educatiu, i confirmar que una constant pràctica d’esport comporta un índex de recuperació cardíaca més baix, la qual cosa indica que s’està en millor forma física.

A part de la conclusió general, i a partir dels resultats de la investigació, he pogut extreure altres conclusions (algunes relacionades amb objectius secundaris) que exposo a continuació:

- S’observen resultats diferents (més del que creia) entre homes i dones. Això ho atribuïm al fet que les dones practiquen menys hores d’esport que els homes (Fig 20.).
- Per estar en bona condició física no és suficient fer EF a l’institut, sinó que cal practicar més esport en hores extraescolars (Fig 22.).
- La majoria dels alumnes no fumen ni beuen alcohol.
- Les mitjanes de la saturació d’oxigen en les tres determinacions prenen valors normals.
- Analitzant la variable IMC, no es detecta cap cas d’obesitat i això és molt bo.
- Comparant els grups classe, s’observa que el grup 1b1 és el que està en menys bona forma física. Ho atribuïm al fet que està integrat per 12 dones i tan sols 2 homes; com hem vist, els homes estan en millor forma física.
- Els grups 1b2 i 1b3 estan en millor forma física que el grup 1b1, perquè hi ha més persones que practiquen esport i hi ha més homes.

18. CONCLUSIONS GENERALS DEL TREBALL

Un cop finalitzat el treball, la valoració final és molt positiva, ja que ha anat com m'esperava a l'inici. Ha estat un treball ajustat a les meves expectatives i ho recordaré com una bona experiència, ja que he tingut la sort d'haver escollit un tema que m'ha interessat des del primer dia.

Els dos blocs fonamentals del meu treball són la part teòrica i la realització del test, l'experimentació. El primer m'ha ajudat a aprendre i entendre nous conceptes sobre els temes que he tractat, com ara el cor, l'activitat física i la salut. A part d'això, ha complert el seu objectiu principal: ser una bona base per encaminar bé la part pràctica.

La part que ha comportat més feina ha sigut la part pràctica: la realització del test de Ruffier-Dickson i l'anàlisi dels resultats. Des d'un principi sabia que em toparia amb algunes dificultats, ja que tinc coneixements molt bàsics d'estadística. Tot i això, i gràcies a l'ajuda del meu pare, he après a analitzar dades a partir d'un programa estadístic ((IBM®) SPSS® Statistics), la qual cosa em satisfà. A més a més, crec que em pot ser de gran ajuda a l'hora de fer una carrera relacionada amb la salut, doncs l'estadística hi és força present.

Fent referència als resultats de la investigació, he de dir que han estat més o menys els esperats. A la introducció ja vaig apuntar que la meva idea era fer un estudi de la condició física dels alumnes de 1r de batxillerat i, ara que aquest treball ha arribat al final, em sento satisfeta perquè puc dir que el meu objectiu ha estat assolit. He pogut corroborar la hipòtesi que m'havia plantejat en un principi: "una constant pràctica d'esport comporta un índex de recuperació cardíac baix". A més a més, he pogut donar resposta als objectius secundaris, exposats a les conclusions de la part pràctica, que són els següents: puc confirmar que el sedentarisme o la baixa forma física pot tenir conseqüències (riscos cardiovasculars), que els nois dediquen més temps a fer esport i les hores d'educació física a l'institut no són suficients per aconseguir un bon estat de forma física.

19. AGRAÏMENTS

M'agradaria donar les gràcies a totes aquelles persones que han fet possible la realització del meu treball de recerca.

En primer lloc, vull agrair-li a la tutora d'aquest projecte, Rosa Badosa, l'atenció que m'ha dedicat i la disponibilitat que ha tingut en tot el temps de creació del treball. També, donar les gràcies al professor d'Educació Física, Alexis Sánchez, per deixar-me dur a terme el test durant les seves hores de classe.

Seguidament, vull donar les gràcies al meu pare, ja que ha sigut ell qui m'ha ensenyat el funcionament del programa SPSS i m'ha guiat a l'hora d'escollir el disseny del treball. Sense els seus coneixements, no hauria estat possible fer la part pràctica del treball, la més important.

Finalment, vull agrair l'ajuda de la Marta Coromina, de la Maria Josep Llagostera, de la Marta Casalprim i de la Minerva Alba, ja que han sigut les supervidores del test de dos grups classe. Així mateix, vull donar les gràcies a tots els estudiants que han realitzat la prova; la seva col·laboració ha estat molt bona i gratificant. Sense ells no hagués estat possible dur a terme aquest treball.

20. BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA

1. Gencat. (18-01-15). *Què entenem per activitat física?* Canal Salut. https://canalsalut.gencat.cat/ca/vida-saludable/activitat_fisica/que-entenem-per-activitat-fisica/
2. *Physical Education / 5 Components of Physical Fitness*. (s. f.). Farnsworth Aerospace Pre-K-8. Recuperado 14 de febrero de 2021, de <https://www.spps.org/Page/18206>
3. Servei de prevenció de riscos laborals de l'ICS. (2013, 11 junio). *Condicció física*. ICSaludable. <https://icspromociosalut.wordpress.com/exercici-fisic/condicio-fisica/>
4. García, P. (2018, 26 marzo). *La capacidad cardiorrespiratoria (CRF)*. FisoActividad. <https://fisoactividad.com/la-capacidad-cardiorrespiratoria-crf/>
5. Danone. (s. f.). *Com funciona el cor | Danone.es | Danone.es*. Danone √. Recuperado 18 de febrero de 2021, de <https://www.danone.es/ca/salut/tendencias/saps-funciona-cor.html>
6. Wikipedia contributors. (2021, 19 febrero). *Cor*. Viquipèdia, l'enciclopèdia lliure. <https://ca.wikipedia.org/wiki/Cor>
7. Colaboradores de Wikipedia. (2021, 17 febrero). *Corazón*. Wikipedia, la enciclopedia libre. <https://es.wikipedia.org/wiki/Coraz%C3%B3n>
8. Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2018). *Principios de Anatomía y Fisiología* (15.ª ed.). Editorial Medica Panamericana S.A. De C.V. [https://www-medicapanamericana-com.biblioremot.uvic.cat/VisorEbookV2/Ebook/9786078546121#{"Pagina":"696","Vista":"Indice","Busqueda":""}](https://www-medicapanamericana-com.biblioremot.uvic.cat/VisorEbookV2/Ebook/9786078546121#{)
9. Hospital Vall d'Hebron. (2018, 25 mayo). *Anatomia del cor*. Vall d'Hebron Barcelona Hospital Campus. <https://hospital.vallhebron.com/ca/consells-de-salut/anatomia-del-cor>
10. Texas Heart Institute. (2021, 9 enero). *Las válvulas cardíacas*. <https://www.texasheart.org/heart-health/heart-information-center/topics/las-valvulas-cardiacas/>

11. Wikipedia contributors. (2020, 19 diciembre). *Cicle cardíac*. Viquipèdia, l'enciclopèdia lliure. https://ca.wikipedia.org/wiki/Cicle_card%C3%ADac
12. Mentés Médicas. (2018, 23 septiembre). *CICLO CARDÍACO ¡fácil explicación!* | Mentés Médicas [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=0IJzSqsNL_o
13. XTEC. (s. f.). *L'aparell circulatori*. Recuperado 21 de febrero de 2021, de <http://www.xtec.cat/%7Ervillanu/circulatori/circulatori.htm>
14. Wikipedia contributors. (2021a, febrero 10). *Sistema circulatori*. Viquipèdia, l'enciclopèdia lliure. https://ca.wikipedia.org/wiki/Sistema_circulatori
15. Fundación Española del Corazón. (2017, 29 marzo). *¿Qué es la frecuencia cardíaca? #telodigodecorazón*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=2Q6OWpTOA>
16. Fundación Española del Corazón. (s. f.). *Frecuencia cardíaca*. Recuperado 13 de marzo de 2021, de <https://fundaciondelcorazon.com/prevencion/riesgo-cardiovascular/frecuencia-cardiaca.html>
17. Definición.de. (s. f.). *Definición de latido — Definicion.de*. Recuperado 14 de marzo de 2021, de <https://definicion.de/latido/>
18. Chicharro, J. L. (2015, 17 agosto). *Frecuencia cardíaca máxima en sujetos entrenados*. Fisiología del Ejercicio. <https://www.fisiologiadelejercicio.com/frecuencia-cardiaca-maxima-en-sujetos-entrenados/>
19. Farlex. (s. f.). *recovery heart rate*. TheFreeDictionary.com. Recuperado 15 de marzo de 2021, de <https://medical-dictionary.thefreedictionary.com/recovery+heart+rate>
20. Quiles Granado, D. J. (2017, 22 mayo). *Ejercicio físico y recuperación de frecuencia cardíaca*. Sociedad Española de Cardiología. <https://secardiologia.es/blog/3564-ejercicio-fisico-y-recuperacion-frecuencia-cardiaca>
21. Mateos, E. (2017, 22 enero). *Índice de recuperación cardíaca*. Correr una Maratón - Review de Garmin, Polar, Suunto, Fitbit... <https://www.correrunamaraton.com/indice-recuperacion-cardiaca/>

22. Store, H. (2015, 1 abril). *Entrena conociendo tu índice de recuperación cardíaca*. Foroatletismo.com. <https://www.foroatletismo.com/entrenamiento/entrena-conociendo-tu-indice-de-recuperacion-cardiaca/>
23. Malavés, R. A., Piqueras, P. G., Vallet, C. C., & Sangüesa, J. R. La recuperación de la Frecuencia Cardíaca en jóvenes futbolistas.
24. Viscor, G., Álvarez-Herms, J., Julià-Sánchez, S., Corbi, F., & Pagès, T. (2012). Valoració de la freqüència cardíaca de recuperació després d'un programa d'entrenament de força/resistència en hipòxia. *Apunts: Medicina de l'esport*, 23-29.
25. Calderón, F.J., & Benito, P.J., & Butragueño, J., & Díaz, V., & Peinado, A.B., & Álvarez, M., & Zapico, A.G., & Castillo, M.J. (2009). Recuperación de la frecuencia cardíaca y ventilación, y su relación con la lactacidemia, tras una prueba de esfuerzo en jóvenes deportistas. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 2(3),87-92.[fecha de Consulta 5 de Abril de 2021]. ISSN: 1888-7546. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=323327659003>
26. Pino Profesor. (2020, 31 julio). *Valoración de la Condición Física* ❤️ *TEST RUFFIER DICKSON* ❤️ [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=FkakH0KGqfE>
27. Col·legi «El Valle» Valdebernardo. (2009, 15 septiembre). *Test Ruffier-Dickson*. Blog del Dpto. de Educación Física. <https://vallevaldebernardoef.wordpress.com/about/test-ruffier-dickson/>
28. Unitat Docent Medicina de Família i Comunitaria. Canet de Mar. (2012, 19 enero). *Població i variables d'estudi*. SlideShare. <https://es.slideshare.net/metodovallalta/poblaci-i-variables-destudi>
29. Societat Catalana de Cirurgia. (2003, noviembre). *Estudis d'investigació, tipus i dissenys* [Diapositives]. PDF. <https://www.academia.cat/files/425-5720-DOCUMENT/Espin-9-11Nov13.pdf>
30. Puig, M. (2020, 31 julio). *Variabilidad de la frecuencia cardíaca: cómo afecta al rendimiento deportivo y la salud*. Planeta Triatlón. <https://www.planetatriatlón.com/variabilidad-de-la-frecuencia-cardiaca/>

31. Rodas, G., Pedret Carballido, C., Ramos, J., & Capdevila, L. (2008). Variabilidad de la frecuencia cardiaca: Concepto, medidas y relación con aspectos clínicos (II). *Arch. med. deporte*, 119-127.
32. Martínez, M. Á. (2017, 28 octubre). *Aprèn a prendre la freqüència cardíaca | Educació Física EPBalmes*. Educación Física EPBalmes. <https://blocs.xtec.cat/cesarsalomo/2017/10/28/apren-a-prendre-la-freqüencia-cardiaca/>
33. Catalunya, I. O. (s. f.). *Cures bàsiques d'infermeria aplicades a les necessitats de l'ésser humà*. Institut Obert de Catalunya. Recuperado 5 de abril de 2021, de https://ioc.xtec.cat/materials/FP/Recursos/fp_cai_c04_/web/fp_cai_c04_htmlindex/WebContent/u1/a3/continguts.html
34. Colaboradores de Wikipedia. (2021a, enero 28). *Estetoscopio*. Wikipedia, la enciclopedia libre. <https://es.wikipedia.org/wiki/Estetoscopio>
35. Wikipedia contributors. (2021c, marzo 4). *Pulsioxímetro*. Viquipèdia, l'enciclopèdia lliure. <https://ca.wikipedia.org/wiki/Pulsiox%C3%ADmetre>
36. Wikipedia contributors. (2021a, enero 13). *Pulsímetro*. Viquipèdia, l'enciclopèdia lliure. <https://ca.wikipedia.org/wiki/Puls%C3%ADmetre>
37. Clínica Universidad de Navarra. (s. f.). *Posición supina*. *Diccionario médico*. Clínica Universidad de Navarra. Recuperado 5 de abril de 2021, de <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/posicion-supina>
38. Mayo Clinic. (2020, 9 abril). *Electrocardiograma (ECG) - Mayo Clinic*. <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/ekg/about/pac-20384983>
39. Wikipedia contributors. (2021e, abril 11). *Saturació d'oxigen en sang*. Viquipèdia, l'enciclopèdia lliure. https://ca.wikipedia.org/wiki/Saturaci%C3%B3_d%27oxigen_en_sang#Mesura_i_abast_de_la_saturaci%C3%B3
40. Recuenco, D., & Juárez, D. (2017). VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDIACA. CONSIDERACIONES PARA SU APLICACIÓN EN EL ANÁLISIS DE LA CARGA Y EL RENDIMIENTO EN FÚTBOL. *Journal of Sport & Health Research*, 9(1).

41. Texas Heart Institute. (2021, 22 enero). *Calculadora del índice de masa corporal (IMC)*. <https://www.texasheart.org/heart-health/heart-information-center/topics/calculadora-del-indice-de-masa-corporal-imc/>
42. Doménech, J.M. (2004). *Fundamentos de Diseño y Estadística. UD 1: Descripción de datos cuantitativos*. Barcelona: Signo
43. Inyang, D. M. P., & Stella, O. O. (2015). Sedentary lifestyle: health implications.
44. Lí, F. C. Á. (2010). Sedentarismo y actividad física. *Revista Finlay*, 55-60.
45. Gencat. (s. f.). *Hiperglucèmia*. Canal Salut. Recuperado 14 de junio de 2021, de <https://canalsalut.gencat.cat/ca/salut-a-z/d/diabetis/complicacions/hiperglucemia/>
46. Gencat. (s. f.-b). *Hipertensió arterial*. Canal Salut. Recuperado 14 de junio de 2021, de <https://canalsalut.gencat.cat/ca/salut-a-z/h/hipertensio-arterial>
47. Ambroa de Frutos, G. (2016). Impacto del sedentarismo sobre la práctica de actividad física y la salud. Análisis de la situación en España. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 412, 33-44
48. Biblioteca Nacional de Medicina EE.UU. (NLM). (s. f.). *Riesgos de una vida sedentaria*. MedlinePlus. Recuperado 14 de junio de 2021, de <https://medlineplus.gov/spanish/healthriskssofaninactivelifestyle.html>
49. B. (s. f.). *Los riesgos del sedentarismo*. Fundación Española del Corazón. Recuperado 14 de junio de 2021, de <https://fundaciondelcorazon.com/corazon-facil/blog-impulso-vital/2896-los-riesgos-del-sedentarismo.html>
50. SÁINZ, Á. G., GARZÓN, M. J. C., GARCIA, C., MALDONADO, A. S., & ROMERO, L. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA.

21. ANNEXOS

21.1. Annex 1

FULL D'INFORMACIÓ PER ALS PARTICIPANTS EN L'ESTUDI

Estudi: **Anàlisi de la condició física dels alumnes de 1r de batxillerat de l'institut Bosc de la Coma.**

Investigadora: Gemma Caula Font

Aquest document conté informació sobre un estudi d'investigació al que està convidat/ada a participar. Per tal que pugui decidir lliurement la seva participació i donar el seu consentiment, podrà documentar-se, comprendre els detalls de l'estudi i resoldre els dubtes que tingui.

L'autorització que se li demanarà és per utilitzar dades sobre la seva freqüència cardíaca.

Procediment d'estudi:

L'autora li demanarà que respongui preguntes sobre edat, sexe, talla, pes, hores setmanals d'exercici, si és fumador, si consumeix alcohol, si consumeix medicaments de forma habitual i si té alguna malaltia crònica.

Seguidament, se li farà fer el test de Ruffier-Dickson. El test de Ruffier-Dickson és una prova que s'utilitza per mesurar la resistència aeròbica al fer un esforç de curta durada i la capacitat de recuperació cardíaca. Per tant, és una prova que ens serveix per mesurar la condició física de les persones. La prova consisteix en fer 30 flexions de cames (esquats) en 45 segons. Es fan tres mesuraments de la FC durant la prova.

Beneficis potencials:

La seva participació contribuirà a saber el seu estat físic actual i a poder comparar-lo amb la resta del grup d'alumnes de 1r de batxillerat. També, la seva participació contribuirà a saber els factors que hi influeixen.

Com es protegirà la confidencialitat de les seves dades?

Els qüestionaris seran totalment anònims, per tal de respectar la protecció de l'anonimat i la confidencialitat. Així mateix, els consentiments es guardaran sota clau. Les dades recopilades de cada persona s'anonimitzaran i només hi podrà accedir la investigadora principal amb finalitats d'investigació.

Després de llegir tota la informació adjunta, pot preguntar a l'autora qualsevol aspecte que no entengui abans de decidir si participa o no.

No renúncia a cap reclamació, les seves dades seran tractades escrupolosament segons la Llei Orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de Protecció de Dades Personals. D'acord al que estableix la organització esmentada, vostè pot exercir els drets d'accés, modificació, oposició o cancel·lació de dades, per a la qual cosa s'haurà d'adreçar a la investigadora de l'estudi. Pot retirar el seu consentiment i la retirada de les seves dades si ho creu oportú. En qualsevol cas pot adreçar-se a:

Gemma Caula: gcaula68@boscdelacoma.cat

Moltes gràcies per la seva ajuda.

21.2. Annex 2

DOCUMENT DE CONSENTIMENT INFORMAT

Títol de l'estudi: **Anàlisi de la condició física dels alumnes de 1r de batxillerat de l'institut Bosc de la Coma.**

Jo, _____
(nom i cognoms)

He llegit el full d'informació que se m'ha lliurat.

He pogut fer preguntes sobre l'estudi.

He rebut suficient informació sobre l'estudi.

He parlat amb: Gemma Caula Font, persona que fa l'estudi

Comprendc que la meva participació és voluntària. Comprendc que puc retirar-me de l'estudi:

1. Quan vulgui.
2. Sense haver de donar explicacions.

De conformitat amb el que estableix el Reglament (UE) 2016/679 del Parlament Europeu i el Consell de 27 d'abril de Protecció de Dades (RGPD) i la llei orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de protecció de dades i garantia dels drets digitals, declaro haver estat informat dels meus drets, de la finalitat de recollida de les meves dades i dels destinataris de la informació.

Presto lliurement la meva conformitat per participar en aquest estudi.

Lloc i data:

Signatura del participant
l'investigador

Signatura de

21.3. Annex 3

FULL DE REGISTRE

Nom i cognoms:

Vol rebre els resultats de l'estudi?: Sí No

Adreça electrònica:

Edat:

Sexe: Home Dona Altres

Talla (cm):

Pes (kg):

IMC:

Hores setmanals d'exercici:

Quin/s?..... Federat o no?

Fumador: Sí No

Consum d'alcohol:

Diari Ocasionalment No

Consum de medicaments de forma habitual:

Sí No

Quins?

Malalties cròniques: Sí No

Quines?

Test Ruffier-Dickson

Presa de **FC 1:** BPM

Saturació d'oxigen **1:**

Presa de **FC 2:** BPM

Saturació d'oxigen **2:**

Presa de **FC 3:** BPM

Saturació d'oxigen **3:**

21.4. Annex 4: Base de dades en Excel.

ID	Grup	R/R	Estat	Sexe	Talla	Pes	M/C	H/SE	QU/17	Federat	FUM	Con OH	Con Med	QU/17	Mal Con	Quinset?	TMB FC 1	TMB FC 2	TMB FC 3	SMDZ 1	SMDZ 2	SMDZ 3	LMD	LMD 2
1	182	1	16	4	138,00	65,00	22,90	131,00	EF, geniu	1	2	3	1				43	100	41	38	56	59	2,8	-1,6
2	181	1	17	4	134,00	60,00	22,80	129,00	EF, daua	1	2	2	1				63	110	77	39	83	86	8,3	12,4
3	181	1	17	4	130,00	54,30	21,60	126,00	EF, daua	1	2	3	2			Altipia	60	120	63	39	69	69	5,3	4,7
4	182	1	17	4	130,00	62,30	19,70	130,00	EF	1	2	2	2				63	118	89	39	93	99	7,4	9,7
5	181	1	16	4	136,00	63,00	22,90	130,00	EF, Aus, ball	1	2	2	2				86	141	127	39	94	91	11,2	15,4
6	182	1	16	4	136,00	63,00	22,90	130,00	EF, daua	1	2	2	2				93	131	103	39	91	95	7,1	12,7
7	183	1	16	4	130,00	60,00	22,80	128,00	EF, daua	1	2	2	2				66	128	112	39	88	92	8,2	12,1
8	181	1	16	4	134,00	54,00	21,60	129,00	EF, daua	1	2	2	2				64	117	59	39	99	98	11,5	18,2
9	181	1	16	4	134,00	54,00	21,60	129,00	EF	1	2	2	2				64	117	59	39	98	98	11,5	18,2
10	182	1	16	4	134,00	54,00	21,60	129,00	EF	1	2	2	2				64	117	59	39	98	98	11,5	18,2
11	181	1	16	4	134,00	54,00	21,60	129,00	EF	1	2	2	2				64	117	59	39	98	98	11,5	18,2
12	182	1	16	4	134,00	67,00	24,60	130,00	EF	1	2	2	2				82	140	102	47	83	82	9	9
13	181	1	16	4	130,00	65,00	25,90	130,00	EF, daua, geniu	1	2	2	2				77	130	94	49	91	91	6,5	9,1
14	182	1	16	4	134,00	65,00	25,90	130,00	EF, ball, daua	1	2	2	2			Astipia	62	126	96	49	91	91	2,7	10,6
15	182	1	16	4	134,00	80,00	25,40	130,00	EF, daua	1	2	2	2				68	133	79	49	88	89	7,1	8,6
16	182	1	17	4	136,00	54,00	21,60	130,00	EF, menjar	1	2	2	2				68	95	64	49	99	99	2,1	2,7
17	182	1	16	4	136,00	59,80	22,20	130,00	EF, daua	1	2	2	2			Ostend	74	129	95	49	99	99	8	8
18	183	1	16	4	136,00	64,00	23,50	130,00	EF	1	2	2	2				81	118	118	49	98	99	6,2	9,4
19	183	1	17	4	137,00	69,00	23,60	130,00	EF, geniu	1	2	2	2				83	75	85	49	93	90	9,9	4,1
20	182	1	16	4	137,00	62,00	23,10	130,00	EF, daua	1	2	2	2				112	131	125	49	92	90	10,4	15,9
21	182	1	16	4	137,00	62,00	23,10	130,00	EF, daua	1	2	2	2				114	131	112	49	92	92	5,9	15,7
22	182	1	16	4	137,00	62,00	23,10	130,00	EF, daua	1	2	2	2				114	131	112	49	92	92	5,9	15,7
23	183	1	17	4	138,00	74,00	22,80	130,00	F, atletisme, eniu	1	2	2	2				73	134	55	55	99	99	4,4	6
24	183	1	16	4	138,00	53,00	19,90	129,00	EF	1	2	2	2				91	133	109	49	90	90	8,1	13,3
25	182	1	16	4	135,00	58,00	19,10	130,00	F, basquet, geniu	1	2	2	2				49	82	65	49	99	99	2,6	4,6
26	183	1	16	4	136,00	52,00	20,90	130,00	EF	1	2	2	2				49	82	65	49	99	99	2,6	4,6
27	182	1	17	4	136,00	51,00	20,80	129,00	EF	1	2	2	2				47	75	72	49	99	99	6,2	12,7
28	183	1	16	5	178,00	68,10	21,50	178,00	EF, basquet	1	1	2	2				47	75	46	49	99	91	0,8	2,8
29	183	2	16	5	179,00	67,00	20,00	179,00	EF, atlet	1	2	2	2				84	145	91	49	92	92	8,2	1,2
30	181	2	17	5	174,00	62,00	20,90	174,00	F, voleibol, geniu	1	1	2	2				64	117	58	49	94	98	3,9	4,1
31	183	2	17	4	167,00	66,00	23,90	129,00	F, basquet, geniu	1	2	2	2				51	91	71	49	99	98	4,1	1,3
32	182	1	17	4	136,00	66,00	22,80	128,00	EF, atlet	1	2	2	2				56	142	92	49	99	98	8,8	13,3
33	182	1	17	4	136,00	66,00	22,80	128,00	EF, atlet	1	2	2	2				56	142	92	49	99	98	8,8	13,3
34	183	1	16	4	163,00	61,00	23,00	163,00	EF, basquet	1	2	2	2				66	136	115	49	99	99	4,5	7,3
35	182	1	16	4	138,00	68,00	21,20	130,00	EF	1	2	2	2			illes atlantiques	66	136	115	49	99	99	11,5	11,7
36	182	1	16	4	138,00	53,00	21,20	130,00	EF, daua	1	2	2	2				67	121	74	49	99	98	5,8	6,2
37	183	2	16	4	135,00	20,00	18,40	128,00	EF	1	2	2	2				61	99	92	47	99	99	6	5,2
38	183	2	16	4	135,00	20,00	18,40	128,00	F, voleibol, geniu	1	2	2	2				61	99	92	47	99	99	6	5,2
39	183	1	17	4	136,00	51,00	21,20	130,00	EF, geniu	1	2	2	2				106	148	85	49	99	99	5,8	13,4
40	183	1	16	4	170,00	56,00	19,40	170,00	EF, basquet	1	1	1	3			semifina o max	89	107	85	49	99	99	3,5	8,1
41	183	1	16	4	170,00	56,00	19,40	170,00	EF, basquet	1	1	1	3			semifina o max	89	107	85	49	99	99	3,5	8,1
42	182	2	16	4	166,00	43,00	15,60	166,00	EF	1	2	2	2				123	124	94	49	99	99	2,6	1,4
43	181	1	16	5	179,00	72,00	22,80	179,00	austral, atletisme	1	2	2	2				61	115	60	49	99	99	4,4	3,6
44	181	1	16	5	170,00	60,00	20,80	170,00	F, futbol, basquet	1	2	2	2				70	124	73	49	99	99	5,7	6,7
45	183	2	17	4	137,00	67,00	23,10	137,00	EF, geniu	1	2	2	2				110	153	103	49	99	99	1,1	2,8
46	183	2	17	4	137,00	67,00	23,10	137,00	EF, voleibol	1	2	2	2				110	153	103	49	99	99	1,1	2,8
47	183	1	17	5	190,00	73,00	20,20	190,00	EF, basquet	1	2	2	2				88	131	63	49	99	99	7,7	7,7
48	183	1	17	5	170,00	64,30	23,70	170,00	EF, basquet	1	1	2	2				110	140	114	49	99	99	9,4	18,4
49	183	1	16	5	177,00	64,30	23,40	177,00	EF, basquet	1	2	2	2				120	117	58	49	99	99	-1,5	9,5
50	181	1	16	4	170,00	60,00	23,90	170,00	EF	1	2	2	2				121	135	114	49	99	99	5,9	17,1

