



TREBALL
DE
RECERCA

ESTUDI DELS EFECTES ANABÒLICS DEL TRIBULUS TERRESTRIS EN RATOLINS

PSEUDÒNIM: Camisi

Index

1. Introducció	1
2. Hipòtesi	2
3. Objectius	3
4. TRIBULUS TERRESTRIS - Tríbol	4
4.1. Hàbitat	4
4.2. Descripció	4
4.3. Cicle vital del Tríbol	7
4.4. Història	8
4.5. Per a què es fa servir?	11
4.6. Dosificació i toxicitat	11
4.7. Regulació i legislació.....	13
5. TRITEX 600.....	14
6. MUS MUSCULUS – Ratolí comú.....	16
6.1. Característiques.....	16
6.2. Com s’han de cuidar	17
6.3. Comportament	19
6.4. Cicle dels ratolins.....	20
6.5. Ratolí com a model de laboratori	21
7. Metabolisme; anabolisme i catabolisme	23
8. Materials i mètodes – PART PRÀCTICA.....	29
8.1. OBJECTIUS	29
8.2. MATERIALS	29
8.3. DISSENY DE L’EXPERIMENT	30
9. Com s’ha dut a terme l’experiment?.....	33
9.1. Anàlisi de dades i resultats	43
9.2. Conclusions (part pràctica)	48
10. CONCLUSIONS GENERALS.....	50
11. Agraïments	55
12. Web grafia.....	55
13. Web grafia – Figures.....	57
ANNEXOS	59



1. Introducció

Inicialment volíem estudiar els efectes d'una hormona anomenada clenbuterol en ratolins comuns. Volíem veure com actuava aquest fàrmac sobre l'organisme i sobretot respecte al pes i la massa corporal. Vam escollir aquest tema perquè part de la meua família cria bestiar per a la seva autosuficiència, i la intenció era poder ajudar-los a estalviar, ja que criar, fer créixer i mantenir el bestiar no és gens barat. I si trobàvem un additiu sa que funcionés, podríem rebaixar considerablement el seu cost.

Però va sorgir un imprevist, i és que ens van informar que aquest fàrmac es va il·legalitzar a la península ibèrica al 2012 i ja no es ven aquí a Espanya. Es deia que era molt eficaç en el bestiar, però es va investigar, i es va trobar que quan la seva carn era consumida pels humans, encara portava clenbuterol i això comportava que les persones poguessin esdevenir intoxicades pel seu consum.

A partir d'aquí vam buscar una alternativa d'aquest compost que pogués donar resultats semblants i poguéssim estudiar.

Així és com vam optar pel compost sobre el que hem basat aquest estudi, el qual es fa servir com a estimulador de la testosterona i additiu natural. És un suplement dietètic dissenyat per a augmentar de manera natural el nivell d'hormones, aportant energia i vitalitat en humans. Aquest compost s'anomena **Tríbol**, científicament anomenat *Tribulus Terrestris*.

El Tribulus Terrestris o Tríbol, és una planta que es fa servir com a estimulador de la testosterona i això ha portat a que s'utilitzi en el culturisme. Personalment, estic bastant lligada amb el tema del treball i desenvolupament muscular, així com amb els gimnasos i ho vaig trobar interessant.

D'aquesta manera vam decidir estudiar un dels compostos naturals que contenen molts dels productes per a culturistes i intentarem demostrar si realment és efectiu o és una pèrdua de temps i diners.



L'estudi pràctic dels efectes del tríbol es va realitzar sobre 3 grups de ratolins, als quals es va donar diferents dosis d'aquest compost i es van estudiar els efectes en el seu cos durant un període de temps determinat (pes, energia,...) i intentarem demostrar si realment és efectiu o no, i si comporta millores destacables.

Per tal de demostrar-ho, adoptarem diferents grups de ratolins i els hi subministrarem aquest compost durant un període de temps determinat. Durant l'experiment, se'ls pesarà i observarà per tal de localitzar canvis que puguin suggerir l'efectivitat del producte.

2. Hipòtesi

En aquest estudi s'ha volgut verificar l'eficàcia dels efectes anabolitzants del *Tribulus Terrestris* en els ratolins (organisme model) a partir de les observacions de l'increment del pes i de l'energia.

Com s'explica més endavant, l'estat anabòlic un aspecte positiu que es sol voler millorar per obtenir una millor condició física. Consisteix en un procés pel qual el cos construeix estructures complexes (teixits musculars, etc.) a partir d'estructures simples mitjançant el consum d'energia.

El *T. Terrestris* proporciona energia i té un efecte anabolitzant en el cos, potència el desenvolupament i la construcció de diversos teixits i sistemes. Per tant, els factors principals que tindrem en compte en aquest treball de recerca seran el pes, atès que és un bon indicatiu de desenvolupament i l'activació de les estructures corporals, i el grau d'energia que mostrin els diferents grups de ratolins durant l'experiment.



Per tant, la nostra hipòtesi es basa en la creença de que els ratolins, als quals se'ls hi subministra el producte que conté *Tribulus Terrestris*, augmenten de pes en comparació als altres degut a la formació i desenvolupament de teixits en l'organisme. Així com de grau energètic, degut al efecte anabolitzant del *T. Terrestris*.

3. Objectius

Els objectius principals d'aquest treball de recerca, són:

- Conèixer la metodologia per dur a terme un Treball de Recerca, atès que en el futur aquests hàbits i coneixements podrà ser molt útil. Entrar en contacte amb la metodologia que cal seguir per fer una recerca; saber cercar informació, extreure'n la part útil i plasmar-la en un informe. Aquestes pautes són clau per a qualsevol situació de treball o inclús per la vida quotidiana.
- Aprofundir sobre un tema que em sembla interessant: la major o menor eficàcia d'aquests productes.
- Un altre dels meus objectius és aprendre a tenir cura i realitzar un estudi de l'evolució dels ratolins (ja que mai abans n'havia tingut). Poder observar el comportament d'aquests animals de primera mà és una nova i enriquidora experiència, així com poder observar els efectes d'un producte en animals reals i no només estudiar-ne la teoria, amb la qual cosa el treball és més dinàmic i entretingut.
- Tenir la responsabilitat de fer un treball de recerca pel meu compte. És a dir, tenir present el calendari, organitzar-me el temps i el temari, analitzar els resultats de l'experiment (siguin o no siguin els esperats), aprendre a treure conclusions i fer una exposició oral i per escrit que sigui coherent i que permeti relacionar tots els conceptes entre sí.



4. TRIBULUS TERRESTRIS - Tríbol

El *Tribulus Terrestris* és una planta **herbàcia**¹ perenne anual, també anomenada Tríbol, que produeix un fruit cobert d'espines. A aquesta herba se li han atribuït molts usos i propietats al llarg de la història, i encara ara és molt utilitzada.

4.1. Hàbitat

És originària de regions càlides tropicals d'Àfrica, Austràlia, sud i est d'Àsia, Mediterrani i d'altres regions amb clima càlid. Té preferència pels sòls de textura lleugera i clima càlid, però s'adapta per créixer en climes secs i pot prosperar inclús en zones desèrtiques i de sòl pobre.

Actualment és una espècie invasora en zones occidentals de Canadà, Nord-Amèrica i al sud d'Austràlia. És classificada com una mala herba en moltes d'aquestes regions i pot arribar a estar controlada o restringida segons la zona.

Concretament, és una espècie oportunista de terres de cultiu i de rebuig. La presència del Tríbol s'ha arribat a denunciar per causar molèstia al pasturatge de bestiar, atès que se'ls clava i si l'ingereixen pot esdevenir tòxica (ovins). També pot presentar-se en zones urbanes i camins. [1][2]

4.2. Descripció

Aquesta planta creix durant l'estiu seguint una trajectòria horitzontal (arran del terra), rarament creix verticalment cap amunt (malgrat se'n poden trobar casos). Forma una extensa xarxa d'arrels fines que sorgeixen de l'arrel principal (poden arribar a ser molt profundes). Aquest fet li permet sobreviure en condicions de sequera o en zones molt àrides i desèrtiques.

¹ Aquelles que no desenvolupen estructures llenyoses, són més aviat de consistència tova i flexible.



El cos de la planta presenta nombroses ramificacions que poden arribar a estendre's fins a 2 metres de llargada, formades per tiges verdes i rogenques amb moltes branques i vellositats (pèls fins).

Les fulles són més fosques en la seva cara superior, on presenten un color verd fosc. La seva cara inferior presenta un aspecte lleugerament platejat i està cobert de pèls. La disposició de les fulles o folíols és per parelles (una a cada banda de la branca) i de mida desigual. Cada branca està constituïda per 4-8 parells de **folíols**² oposats entre si. Cada folíol mesura uns 5-12 mm de llarg i 3-5 mm d'amplada (veure Figura 1).



Figura 1. En aquesta imatge podem veure les fulles del Tríbol, es poden apreciar els pèls que presenten a la part inferior.[1]

Les flors són de color groc. Mesuren de 8 a 15 mm de diàmetre i tenen 5 pètals per flor(veure Figura 2). Les flors tenen un cicle curt de vida, només estan obertes durant el dia. S'obren al dematí i es tanquen al vespre.

Tot i ser plantes anuals, solen florir en abundància entre els mesos d'abril i octubre i deixen de florir cap a l'hivern.

Un cop s'ha donat la floració de la planta, triga aproximadament 3 setmanes en donar fruit.

²Cada una de les fulles petites que formen una fulla composta.



Figura 2. Aquesta imatge ens mostra un exemplar de flor de Tríbol oberta.[1]

El fruit del Tríbol té la forma d'una nou de 3 cm d'amplada. Quan madura es divideix en cinc parts en forma de cunya i a cada una d'aquestes parts li sobresurten quatre banyes desiguals recobertes d'espines fortes. Dues d'aquestes banyes són curtes i les altres dues més llargues (veure *Figura 3*). Cada segment del fruit pot contenir fins a 4 llavors.

Aquest fruit es forma contínuament durant tot l'estiu i la tardor, i es produeixen fins a 1000 fruits per planta.

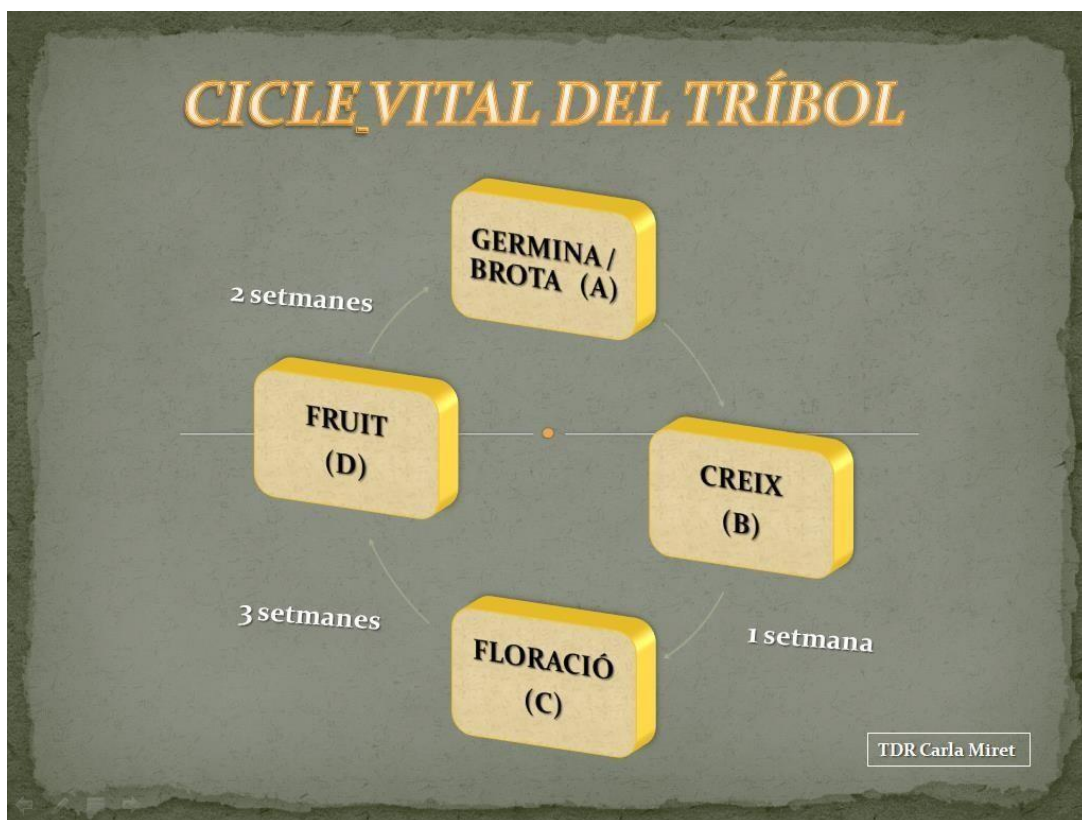


Figura 3. Aquesta figura ens mostra dues imatges. A la primera s'il·lustra un fruit de Tríbol vist des de sobre i a la segona des de sota [2].



Aquesta planta prolifera i s'estén molt fàcilment gràcies a la seva forma i a la seva facilitat per a ser transportada. El fruit del Tríbol és fàcilment recollit per les peülles dels animals, els neumàtics dels cotxes, les sabates de goma i qualsevol altre objecte, perquè sempre presenta una de les seves banyes mirat cap amunt. Això fa que recorri grans distàncies amb molta facilitat i que hagi esdevingut una espècie invasora en algunes zones. [2][3][4]

4.3. Cicle vital del Tríbol



Esquema 1. Aquest esquema ens mostra el cicle vital del Tríbol des de la seva germinació fins que dona el seu fruit [Font pròpia].

(A). **GERMINA / BROTA.** A finals de primavera i inicis de l'estiu, sobretot durant els períodes de pluges. Les llavors poden romandre viables durant molts anys, fins que trobin les condicions adequades per germinar.



(B). **CREIX.** Pot créixer amb gran rapidesa i sense necessitat de gaire quantitat d'aigua. Al cap d'una setmana d'haver assolit el creixement adequat, inicia la floració.

(C). **FLORACIÓ.** El Tríbol floreix des de la primavera-estiu i segueix florint fins les primeres glaçades de finals de tardor i principis d'hivern. Tres setmanes després d'haver florit, s'acaba de formar el fruit.

(D). **FRUIT.** Dona fruits des de l'estiu fins a la tardor. Al cap de 2 setmanes de caure el fruit, ja germina. [1][5]



Figura 4. Observem un dibuix de la planta del Tríbol sense flors, i a sota trobem dibuixa la flor i com evoluciona fins a convertir-se a fruit [3].

4.4. Història

Els fruits, les fulles i les arrels d'aquesta planta s'han utilitzat tradicionalment en la medicina xina per el tractament de problemes als ulls, edema, distensió abdominal, pressió arterial alta i malalties cardiovascular. Encara ara s'utilitza àmpliament per al tractament de problemes cardiovasculars i immunològics, i també per tractar malalties que afecten al fetge i als ronyons.



A l'Índia, es prescriu com a tònic pel rejuveniment físic i per millorar la falta de gana, alguns trastorns urogenitals, les malalties cardiovasculars, la impotència, el dolor d'esquena, la ciàtica, inflamació de la pelvis i la regió sacra, la tos seca, trastorns respiratoris, etc.

En la medicina popular europea era comunament utilitzada per augmentar la força i la potència sexual, la qual cosa va portar a dues dècades d'estudis oficials (realitzats secretament) d'aquesta planta, patrocinats pel govern de Bulgària a l'Institut d'Investigació Farmacèutica Química de Sofia.

Al 1980 van trobar una fórmula per millorar el rendiment físic i sexual. El resultat més destacat d'aquesta investigació va ser l'èxit del equip búlgar d'aixecament de pes, que va sorprendre al món en la competició olímpica d'aquell any.

Aquest èxit combinat amb el sorgiment d'una **economia de mercat**³ a l'est d'Europa, va fer que l'ús d'aquesta herba augmentés considerablement en la darrera dècada. Actualment el *Tribulus Terrestris* es ven com a preparat farmacèutic per millorar la força muscular i la potència sexual a Europa, Orient Mitjà i Àsia.

Els estudis realitzats a Bulgària són l'origen de la demanda actual que hi ha d'aquest extracta com a suplement dietètic, amb la creença i esperança d'augmentar els nivells de diverses hormones de la família dels esteroides (testosterona, etc.). Malauradament, les conclusions a que van arribar els científics búlgars, no han estat corroborades pels estudis posteriors. No hi ha cap confirmació científica fiable d'aquests suposats beneficis.

³Sistema econòmic que es basa en la llei de l'oferta i la demanda, és a dir, segons la quantitat demanada d'un producte se li assignarà un volum de producció i viceversa.



Nous estudis posteriors realitzats en humans, van comparar els efectes del Tribulus i “l’efecte placebo⁴” en homes joves que practicaven la resistència atlètica. Després de 8 setmanes es va donar per finalitzat l’estudi i la única diferència significativa que es va poder observar entre els grups va ser que el grup placebo va mostrar millores més grans en la resistència. No es van trobar canvis als nivells hormonals.

Es va realitzar un altre estudi en el qual hi participaven 22 atletes i se’ls hi feia el seguiment durant cinc setmanes. A la meitat del grup se’ls hi subministrava una dosi diària de Tríbol i a l’altra se’ls controlava per l’efecte placebo. Al final de les cinc setmanes no es va trobar cap benefici.

Fins al moment no s’han pogut demostrar científicament aquestes propietats que se li atribueixen al Tríbol, així doncs les evidències actual suggereixen que no millora el rendiment esportiu.

Per contrari, les primeres investigacions realitzades amb el propòsit de conèixer els efectes d’aquest extracte com a potenciador sexual, suggereixen que prendre Tríbol (producte específic – Tribestan) per via oral durant 30 dies millora la població d’espermatozoides, el moviment de l’esperma i el volum d’ejaculació en persones amb problemes d’infertilitat a causa d’una baixa quantitat d’espermatozoides i a la reducció del moviment d’aquests.

Altres investigacions suggereixen que prendre aquest mateix producte durant 1-2 mesos pot augmentar el desig sexual i les ereccions en persones infèrtils.
[4][5][6]

⁴ El placebo és un medicament o tractament que s’administra com a teràpia, però que aquest no té cap valor curatiu real, excepte per l’efecte psicològic que pugui provocar (efecte placebo).



4.5. Per a què es fa servir?

Malgrat tot, la principal funció que se li atribueix al Tríbol segueix sent la d'anabolitzant i de potenciador.

Conseqüentment, els usos més populars que té aquest producte són:

- Com a suplement per augmentar massa muscular i força.
- Com a suplement per augmentar la testosterona i així crear un **efecte anabòlic**⁵ (comú en atletes naturals).
- Com a potenciador sexual. [4][6][7]

4.6. Dosificació i toxicitat

Els productes que contenen *T. Terrestris* acostumen a prendre's 3 vegades al dia de forma regular, preferiblement abans dels àpats. La dosi recomanada depèn de varis factors, tals com la edat de l'usuari, la salut i altres condicions. Actualment no hi ha suficient informació científica per determinar un rang adequat de dosi per al Tríbol, però habitualment es recomana prendre'l en baixes quantitats (entre 85 i 250 mil·ligrams per dosi). Atès que els productes naturals no són sempre segurs. Es recomana seguir les instruccions que es troben a les etiquetes pertinents de cada producte, o bé es recomana consultar a un metge o farmacèutic abans de fer-lo servir.

Fins l'actualitat no s'han observat contraindicacions, ni efectes secundaris en cap dels estudis clínics i proves realitzades en humans. Però sí que s'ha detectat efectes tòxics en les ovelles en cassos d'ingestes força elevades.

⁵Consisteix en el creixement del teixit cel·lular a través de l'increment de la síntesi proteica de les cèl·lules.



El pasturatge de les ovelles en camps on creix el Tríbol s'associa a la intoxicació d'aquestes, les quals presenten símptomes d'Atàxia. L'Atàxia consisteix en la pèrdua de cèl·lules nervioses de la zona del cervell que controla la coordinació muscular i conseqüentment, en el cas de les ovelles, la pèrdua de la coordinació muscular a les extremitats posteriors que, poc a poc, s'estén cap als membres anteriors, esdevenint un trastorn crònic. Cada cop els presenten més dificultat per aixecar-se i finalment moren de set, mala alimentació, etc. Poden arribar a fins a 8 mesos en aquest estat (*veure figura 5*). Aquesta intoxicació es desenvolupa en les ovelles després d'haver pasturat en camps dominats pel Tríbol i d'haver-ne ingerit importants quantitats. Curiosament, aquest trastorn només s'ha registrat en algunes zones de Nova Gales del Sud (una regió d'Austràlia).



Figura 5. Ovel·la que pateix els efectes tòxics del Tríbol.

Malgrat no haver detectat efectes tòxics en les persones, es recomana que les dones embarassades o lactants no ingereixin cap producte que contingui Tríbol, atès que no hi ha certesa científica completa que no puguin alterar les hormones durant les fases inicials de creixement. [5]



4.7. Regulació i legislació

Com hem comentat, aquesta és una planta de fàcil i ràpida proliferació, la qual cosa fa que sovint esdevingui fàcilment una planta invasora. Això suposa un problema tant pels humans com també pels animals, degut a que les punxes dels seus fruits causen molèsties tals com: perforació de neumàtics, lesions als peus travessant la sola de les sabates, especialment a les terres on el seu fruit es recull manualment, bloqueig de la maquinària de sembra, intoxicació dels ovins, ferides lleus al bestiar de pasturatge, etc. (veures figura 6 i 7).



Figura 6 i 7. A la imatge 6 observem el fruit de Tríbol perforant el neumàtic d'una bici [5] i en la 7, fruits clavats a les soles d'unes xanquetes, això causa grans molèsties [6].

Conseqüentment, en algunes zones s'ha declarat com a planta prohibida, controlada o restringida. Per exemple, en tot l'estat del sud d'Austràlia i la illa de Tasmània, el Tribulus és considerat un contaminant i s'exigeix als propietaris de les terres que controlin el seu creixement i està prohibida la seva distribució, importació i venda. [2][8]



5. TRITEX 600

L'objectiu d'aquest treball de recerca, es verificar a la pràctica si realment el Tribulus Terrestris té efectes anabolitzants. Per a realitzar aquest experiment, he adquirit un preparat comercial anomenat TRITEX 600 destinat a culturistes, el qual s'ha subministrat durant un període de temps i en diferents dosi a diversos grups de ratolins.



Figura 7. Presentació comercial de l'envàs que conté el producte [7].

El prospecte del TRITEX 600 indica que és un producte elaborat a base de Tribulus Terrestris de la més alta puresa, amb un 90% de saponines.

Les saponines són glúcids d'esteroides que presenten una sèrie de característiques, tals com no ser nutritives, oferir protecció davant d'agents externs, optimitzar l'entorn hormonal del nostre cos, estimulant el creixement muscular i elevant els nivells de testosterona, per tant, ajuda al rendiment físic.

El prospecte també indica que l'alt contingut de saponines del Tritex presenta els següents beneficis;

- Millora del sistema immunològic.
- Afavoreix un major desenvolupament muscular.
- Millora la resistència i la recuperació després d'exercicis físics intensos.
- Actua com a potenciador sexual.



- Comporta efectes positius a la medul·la òssia.
- Augment de producció del glòbuls vermells.

Segons el prospecte, els principis actius naturals del Tribulus (principalment les saponines i d'altres com les flavonoides, alcaloides, glucòsids...), aconseguen augmentar de manera una acceleració de la recuperació muscular i un augment de la massa muscular (efecte anabòlic).

Segueix dient que tots els esportistes es poden beneficiar de les propietats del TRITEX 600, atès que és un producte ecològicament pur, sense additius químics, que aporta beneficis importants. Cal afegir que és un suplement segur, no hormonal.

El Tribulus incrementa la testosterona a través de la hormona luteïnitzant(LH) del cos, el que converteix aquest producte en el suplement ideal per a tots els esportistes.

A part del *Tribulus Terrestris* (90% de saponines), el TRITEX 600 també conté l'antiaglomerant E-470B. L'E-470B és un additiu alimentari basats en sals de magnesi provinents d'àcids grassos. És un compost molt utilitzat com a dissolvent i agent de recobriment. Es fa servir en xiclets, pastilles edulcorants, terrossos de sucre, galetes i productes de forn. No te efectes secundaris i és inofensiu.

El flascó de TRITEX 600 presenta 100 capsules amb recobriment de gelatina que contenen el compost descrit anteriorment. La ingesta és per via oral. Les instruccions indiquen prendre 3 càpsules al dia, abans dels entrenaments, preferentment amb l'estomac buit.

S'adverteix al prospecte que els complements alimentaris tals com aquest, no han de ser utilitzats com a substituïts d'una dieta equilibrada i variada. També es recomana no superar la dosi diària recomanada. [9][10]



6. MUS MUSCULUS – Ratolí comú

L'espècie de ratolí que farem servir en aquest treball de recerca és el ratolí comú, científicament anomenat *Mus Musculus* (Veure fig.9).

Aquest és el mamífer més utilitzat en laboratoris per a dur a terme experiments, estudis científics de biologia i medicina i, especialment, dins del camp de l'enginyeria genètica, atès que les seves especials característiques fan que sigui un important **organisme model**⁶ en moltes experimentacions.

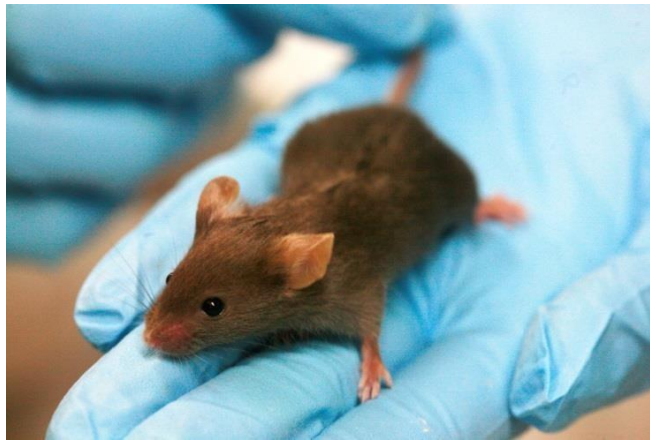


Figura 8. Exempler de ratolí comú, sovint anomenat ratolí de laboratori [8].

6.1. Característiques

Els ratolins adults pesen entre 12 i 40 grams i mesuren entre 15 i 19 centímetres (incloent la cua). Acostumen a viure entre 2 i 3 anys en captivitat i sota protecció. Els seu pelatge habitualment és curt i de color grisós. Presenten pocs pèls a la cua i a les orelles. Es pot conèixer detalls de la seva salut observat l'estat del seu pelatge.

⁶Organisme model: Espècie no humana molt estudiada feta servir per a entendre fenòmens biològics particulars.



Els ratolins tenen la vista molt dèbil i aquests només identifiquen els objectes des de molt a prop. Tenen uns llargs bigotis molt sensibles que els hi ajuden a obtenir informació sobre el medi. Per altre banda, el seu olfacte i la seva oïda estan molt desenvolupats. També se sap que emeten ultrasons d'alta freqüències per a la seva comunicació social i sexual amb els altres elements de la seva espècie.

La durada de la seva gestació és d'uns 18 dies, presentant ventrades d'entre 6 i 12 cries. La durada del **cicle estral**⁷ de la femella és del voltant de 4 dies.

Els mascle i la femella són difícils de distingir quan són joves, però quan arriben a la maduresa sexual es poden distingir fàcilment els testicles en el mascle i els cinc parells de glàndules mamàries de les femelles. [11][12]

6.2. Com s'han de cuidar

Per començar, cal destacar les principals pautes a seguir pel manteniment dels ratolins: és important mantenir la gàbia neta, donar-los una bona alimentació i en cas de malaltia, procurar les atencions necessàries per curar-los. Els ratolins són mascotes que es mantenen nets, no presenten una olor forta, però necessiten que els netegis la gàbia cada 2-3 dies.

Pel que fa a l'alimentació, l'alternativa més adequada és el menjar preparat per a ratolins o hámsters. Aquests, no ha de contenir gaires llavors, especialment de pipes de gira-sol o d'altres aliment molt greixosos. A més, és convenient incloure a la seva dieta suplementes de fruites, verdures, formatge, pernil, pa dur, galetes per a gossos, mores o fruits del bosc. Aquests suplementes s'haurien de subministrar en petites quantitats, però suficients per assegurar que tinguin una dieta equilibrada amb aportacions suficients de vegetals i carn.

⁷ És com el cicle menstrual, l'única diferència és que es presenta per estacions i no per mesos.



El menjar i l'aigua han d'estar sempre a la seva disposició (han de tenir sempre disponibilitat del menjar a la gàbia). Pel que fa al menjar suplementari, és convenient posar-lo durant la nit i retirar les restes al matí següent (són animals predominantment nocturns).

Un altre aspecte important és la gàbia o el lloc on tindrem els ratolins. Els ratolins tenen la característica de ser uns perfectes "escapistes". Es a dir, són capaços d'escapar de pràcticament qualsevol gàbia de barrots. Resulta sorprenent el poc espai d'obertura que necessita un ratolí per poder sortir de la gàbia. Els ratolins es poden allotjar en terraris, caixes de plàstic (sempre que presenten suficients obertures a la tapa o als laterals per a permetre la renovació de l'aire) o gàbies de barrots molt junts (màxim 1cm de llum de separació entre barrot i barrot). Les gàbies dissenyades per a hámsters poden ser una bona opció).

La mida de la gàbia variarà segons la població d'animals que es vulguin tenir. Un cop tinguem la gàbia, hem de tenir en compte que, al igual que passa a una gran majoria dels animals, al terra de la gàbia ha de incorporar algun substrat que permeti absorbir l'orina i l'olor dels ratolins. Aquest substrat pot ser encenalls de fusta, blat de moro triturat, tires de paper higiènic o tovallons de paper sense olor tallat en tires, fenc (ferratge assecat, el qual a més els hi proporciona aliment), etc.

A part de l'abeurador de l'aigua i de la menjadora, també és recomanable posar d'altres elements complementaris a la gàbia que els permetin jugar, amagar-se, etc. Poden incorporar-se elements com una petita caseta per refugiar-se, joguines com ara cordes, escales, ponts, rodes, tubs, etc. És important que puguin jugar i mantenir-se actius.

Per últim, cal fer especial atenció a la cura que necessiten aquests animals durant la seva manipulació (són especialment delicats). La forma correcta d'agafar un ratolí és agafant-lo suaument amb la palma de la ma, perquè les



seves potes estiguin en contacte amb una base ferma. No s'aconsella agafar-los per la cua, però si es fa cal fer-ho amb molta cura i fer-ho per la base de la cua, mai per l'extrem o pel mig, atès que pot patir trencaments interna i causar-li danys irreparable al ratolí.

Els hi encanta sortir de la gàbia i córrer lliurement, ja sigui sobre de la pròpia persona o a algun altre lloc. Si es treuen fora de la gàbia s'ha de fer en un lloc segur, sense racons on es puguin amagar i sense cables que puguin mossegar. S'ha de tenir sempre present que els ratolins son experts escaladors, molt hàbils i experts en fugues. [12]

6.3. Comportament

El ratolí és un animal d'hàbits nocturns, encara que també estan actius durant el dia. Són animals molt sociables, que necessiten la companyia d'altres membres de la seva espècie, per la qual cosa resulta convenient mantenir-los en parelles o en grups, preferiblement del mateix sexe.



Figura 10. Ratolí membre del nostre experiment [font pròpia].



Les femelles solen ser més sociables que els mascles, els quals a vegades poden adoptar comportaments territorials amb d'altres mascles i esdevenir agressius.

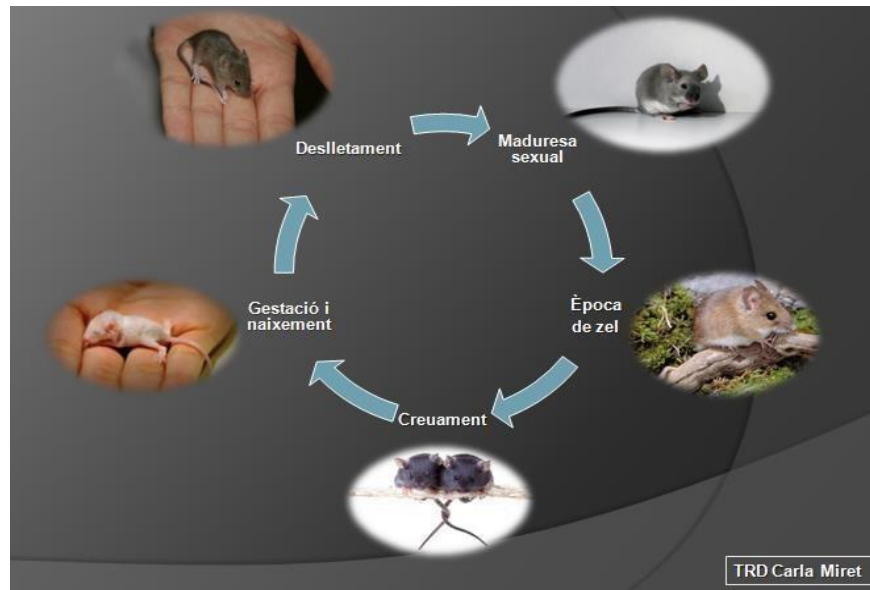
Quan un ratolí es posa malalt se'l veu apàtic, sense ganes de jugar, ni de sortir. També es pot detectar la malaltia per la falta de gana, perquè presenten una temperatura freda al tacte, o per l'aspecte del seu pelatge (més escabellat, greixos i brut a la vista).

6.4. Cicle dels ratolins

Durant l'etapa de reproducció, les femelles produeixen feromones que atrauen als mascles. Després de sentir les hormones de la femella, el ratolí mascle emet un soroll ultrasònic d'aparellament (la femella és capaç de produir sorolls ultrasònics, però no en relació a l'aparellament).

La gestació de la femella dura de 22 a 24 dies, i pot arribar a tenir 8-12 ventrades a l'any. En una ventrada, la femella ratolí pot tenir de 5 a 14 ratolins. Encara que les femelles són protectores de les seves cries, a vegades se les poden arribar a menjar. Aquest fet es dona com a reacció de protecció cap a la seva cria, quan s'ataca el seu niu o davant d'amenaça de depredadors.

Els ratolins crien contínuament, independentment de l'estació o el clima. Les cries arriben a la maduresa sexual a les 6 o 8 setmanes del naixement (*veure esquema 2*).[11]



Esquema 2. En aquest esquema es visualitza el cicle de la vida dels ratolins [font pròpia].

6.5. Ratolí com a model de laboratori

Els ratolins són un excel·lent model d'investigació, atès que són els animals més propers genèticament als éssers humans. Comparteixen més del 95% del genoma amb els persones. I presenten com a tret més important que el seu sistema immunitari és similar al dels humans.

Gràcies a aquest fet, en poden reproduir i analitzar en ells els efectes de moltes patologies que afectes als ésser humans (càncer, malalties infeccioses o genètiques).



Figura 11. Veiem un exemplar de ratolí de laboratori [9].



Tot i que no són els únics animals que es fan servir en laboratoris per desenvolupar investigacions, els ratolins i les rates són els més utilitzats, perquè són un valuós exemple per estudiar la reacció de l'organisme d'un mamífer davant d'una agressió, una infecció o una intoxicació.

S'utilitzen especialment per realitzar estudis de biotecnologia i en la indústria mèdica farmacèutica, amb l'objectiu de desenvolupar nous productes biològics com ara vacunes i anticossos. A més de provar l'eficàcia i compatibilitat de tot tipus de medicaments. Els ratolins es consideren un model animal excel·lent perquè són petits, fàcilment manejables, fàcils de criar, cuidar en captivitat i es reproduïxen molt ràpidament. Tenen un cicle vital ràpid i s'ha comprovat que són especialment útils per a reproduir i analitzar al detall l'evolució de malalties infeccioses, el càncer, etc.

Per altra banda, el fet que la gran majoria dels gens implicats en les malalties que pateixen els éssers humans també estiguin presents en els ratolins, els converteix en l'espècie d'animal més indicada per a la investigació mèdica.

En la nostra investigació, escollim aquests animals com a objecte d'estudi per dos motius principals:

- Perquè són animals fàcils i econòmics de cuidar.
- Perquè la seva genètica i el seu sistema immunitàries força proper al de l'ésser humà.



7. Metabolisme; anabolisme i catabolisme

El metabolisme és el conjunt de reaccions bioquímiques i processos fisicoquímics que tenen lloc a les cèl·lules amb la finalitat d'obtenir les biomolècules i l'energia necessàries per als processos vitals com ara la respiració, la reproducció, la digestió, el creixement, etc.

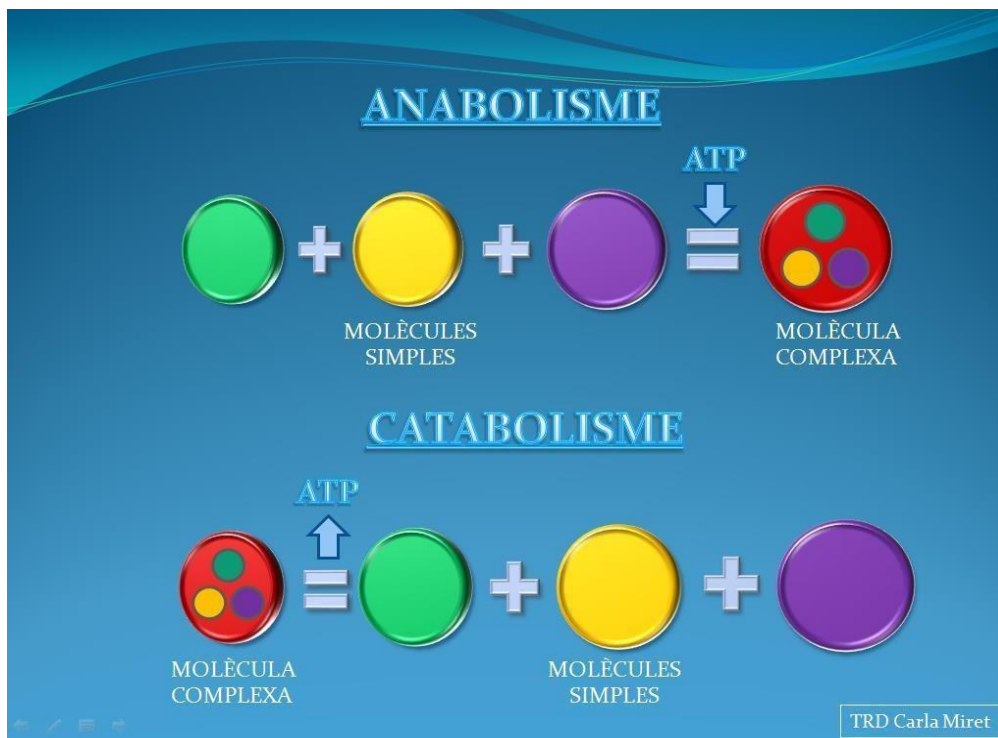
Quan ingerim un aliment, les molècules del sistema digestiu denominades enzims, descomponen; les proteïnes en aminoàcids, els greixos en àcids grassos i els hidrats de carboni en sucres simples. Aquests compostos són absorbits per la sang, que els porta a les cèl·lules on altres enzims regularan les reaccions químiques necessàries perquè es metabolitzin, és a dir, que es processin per permetre alliberar o emmagatzemar l'energia.

El metabolisme s'activa després de la digestió, i es basa en la reabsorció i transformació dels nutrients. Està compostat per dues sèries de reaccions; l'anabolisme i el catabolisme. [15][16]

- L'**anabolisme** és el procés metabòlic constructiu en qual una cèl·lula utilitza energia (ATP) per construir substàncies indispensables per al funcionament de l'organisme, com ara enzims, àcids nucleics, etc. Aquesta síntesi de molècules implica tres etapes bàsiques: primerament, la producció de precursors tals com aminoàcids, monosacàrids, nucleòtids i isoprenoides; a continuació, l'activació d'aquests precursors en formes reactives fent servir ATP; i finalment, el muntatge d'aquests precursors en molècules complexes, com ara proteïnes, lípids, polisacàrids, etc.
- El **catabolisme** és el procés metabòlic per el qual la cèl·lula descompon molècules complexes. El propòsit d'aquestes reaccions és produir energia mitjançant el trencament o fraccionament d'altres substàncies per proporcionar ATP i els components necessaris per a les reaccions anabòliques, per tant, aquests dos processos oposats escomplementen.



El catabolisme es divideix en tres etapes: en primer lloc, l'etapa de la digestió, on les molècules orgàniques es digereixen i esdevenen components més petits fora de les cèl·lules; en segon lloc, l'alliberació d'energia, on aquestes molècules són absorbides per les cèl·lules i es transformen en molècules encara més petites (generalment acetil-CoA); i en tercer i últim lloc, les molècules transformades (CoA) s'oxiden a aigua i diòxid de carboni en el cicle del àcid cítric i la cadena de transport d'electrons, alliberant així l'energia que s'emmagatzema. [17][18]



Esquema 3. En aquest esquema se'ns presenta un resum del funcionament de les dues sèries de reaccions que componen el metabolisme [font pròpia].

El procés de metabolisme desprèn una quantitat variable d'energia. Cada persona i ésser té un metabolisme diferent, i les seves particularitats venen determinades per la genètica. Tot i així, el metabolisme pot patir modificacions. L'exercici, per exemple, fa augmentar el metabolisme, així com tot el que comporti una alliberació d'adrenalina, com l'esforç, l'estrès, la por, l'ansietat, etc. En canvi activitats com dormir o el repòs, tenen l'efecte contrari.



L'edat també influeix en el metabolisme; per exemple, un nadó té el metabolisme dues vegades més actiu que un adult. Viure en zones fredes també augmenta el metabolisme, mentre que la desnutrició o una dieta descompensada el redueixen.

Actualment, en molts casos es busca augmentar el volum de massa muscular, i això s'aconsegueix fent que la fase anabòlica sigui més gran que la catabòlica.

L'equilibri entre l'anabolisme i el catabolisme permet al cos mantenir una funció física sana i normal. Però de forma natural el cos pot presentar dos estats; l'estat anabòlic i l'estat catabòlic.

- L'**estat anabòlic** de l'organisme és quan el cos es troba més enfocat en la construcció i creixement. És a dir, si es busca el creixement muscular, l'estat anabòlic ajuda a les persones a assolir els seus objectius de condicionament físic. No només perquè ajuda a créixer els òrgans i teixits (incloent el muscular), sinó que també té capacitat per augmentar el volum corporal, la densitat òssia i activar noves estructures. [19][22]
- L'**estat metabòlic** catabòlic en canvi, és tot el contrari. Quan el cos es troba en aquest estat tendeix a créixer, és el que se'n presenta a la vellesa.[22]

Per tant, si l'objectiu és augmentar la massa muscular, s'ha "d'inclinar la balança" cap a l'estat anabòlic i tractar d'alentir el catabòlic.

Hi ha quatre formes principals per mantenir el cos en un estat anabòlic:

- Començant per tensar els músculs. La millor forma de fer-ho és realitzant exercicis intensos de curta durada, com ara amb l'aixecament de peses. Aquest tipus d'activitat provoca l'aparició d'esquinços microscòpics al teixit muscular i després de treballar, el cos repara i substitueix les fibres musculars mitjançant un procés en el qual fusiona



les fibres per crear nous fils de proteïna. Aquesta reparació incrementa el número i l'espessor de les fibres per generar creixement muscular. Les activitats d'alta intensitat es poden combinar amb el treball cardiovascular que també fomenta la formació de noves fibres i ajuda a eliminar toxines.

- Per què l'exercici resulti eficaç, és molt important mantenir una dieta equilibrada i nutritiva que ens proporcioni aliment per avançar en l'estat anabòlic, ja que després de l'exercici trobem el teixit muscular danyat i necessitat d'ajuda dels nutrients per a recompondre's. Degut a que els músculs estan formats majoritàriament per aminoàcids (proteïnes), és necessari ingerir aquests nutrients al finalitzar les sessions intenses d'entrenament per mantenir un estat anabòlic. Quan el cos es troba en estat anabòlic, el teixit muscular fa servir energia per al creixement i manteniment. L'energia prové de nutrients extrets de les fonts d'aliments que consumim (proteïnes, glúcids...).
- Les tres hormones més important que promouen el desenvolupament muscular són; la testosterona, la hormona del creixement i la insulina. Cada una d'aquestes influencia i estimula la síntesi de proteïnes. Per a guanyar massa muscular, l'augment del nivell d'aquestes és clau. Aquestes hormones les produeix el cos de forma natural, però en alguns casos s'utilitzen fàrmacs i suplementes anabòlics per augmentar-ne la quantitat de forma artificial. El què fan aquests suplementes és promoure l'absorció d'energia i de les proteïnes.
- També té molta importància el descans. S'han de dormir almenys 8 hores per mantenir el cos en estat anabòlic.
- Per últim, però no menys important, minimitzar l'estrès és essencial per la creació d'un ambient anabòlic. Si estàs estressat el cos produeix cortisol. El cortisol és una hormona de l'estrès que nega l'activitat anabòlica i dona pas al efecte catabòlic. [20][21]



De la mateixa manera que és impossible generar múscul sense mantenir els nivells d'hormones anabòliques elevats, també ho és sense mantenir el control de les hormones catabòliques baix.

Per mantenir el catabolisme baix, n'hi ha prou amb comptar amb un pla d'entrenament ben estructurat que compti amb descansos; amb una recuperació post entrenament òptima i eficient que permeti reparar els teixits musculars; i el més important, mantenir una dieta adequada i variada. Dins d'aquest punt cal destacar que en acabar d'entrenar, no s'ha de deixar passar un temps prolongat (més de 40 min.) sense ingerir cap aliment, ja que això augmenta l'efecte catabòlic. És recomanable ingerir proteïnes pures com les que es troben en el pollastre, gall dindi, tonyina o salmó.

Sovint es fan servir suplementes anabòlics per accelerar l'anabolisme i així augmentar la massa muscular. Aquests productes contenen compostos anabòlics que ajuden a la formació de macromolècules (per exemple proteïnes) a través de macromolècules (en aquest cas serien aminoàcids).

En aquest treball de recerca, ens hem proveït d'un d'aquests suplementes per a comprovar si realment té un efecte anabòlic. El producte escollit ha sigut el Tritex 600 anteriorment descrit i estudiarem la seva eficàcia sobre el cos de diferents grups de ratolins.



Figura 12. Aquesta imatge és propaganda que il·lustra els suposats efectes del Tríbol [10].



Hem escollit els ratolins com a organisme model ja que són l'animal més proper genèticament a l'humà. Humans i ratolins comparteixen més del 95% del **genoma**⁸. Per tant, el metabolisme en l'organisme dels ratolins funciona potencialment igual al dels humans. Amb una excepció, i és que la mida del seu cos és molt més petita i conseqüentment el seu metabolisme funciona a més velocitat. Aquest és un factor positiu per al experiment ja que el que hauríem d'experimentar en humans en períodes llargs, ho podem amb poc temps que treballem amb ratolins. [14]

⁸Contingut genètic de les cèl·lules.



8. Materials i mètodes – PART PRÀCTICA

8.1. OBJECTIUS

Els objectius principals de la part pràctica d'aquest treball de recerca són:

- Poder observar si realment el *Tribulus Terrestris* actua de forma anabolitzant en l'organisme dels *Mus Musculus*, a través de l'observació de la seva conducta, pes, etc.
- Aprendre a cuidar i mantenir aquesta espècie amb la qual no havíem tractat anteriorment.

8.2. MATERIALS

- 1 Flascó de TRITEX 600 (17,99 €)
- 3 gàbies (+ complements)
- 9 ratolins de laboratori
- Balança d'alta precisió



Figura 93. En aquesta imatge es mostra el producte que vam comprar [font pròpia].



Figura 104. Dos ratolins intentant escalar una caixa de plàstic [font pròpia]



Figura 115. En aquesta imatge s'hi observa un ratolí col·locat al nostra braç [font pròpia].



Figura 126. Balança electrònica utilitzada.

8.3. DISSENY DE L'EXPERIMENT

Tenim 9 ratolins de laboratori separats en 3 gàbies diferents. Aquest es van sotmetre a dues setmanes d'adaptació abans de començar oficialment amb l'experiment. Aquest període d'adaptació es presenta en el nostre programa amb la intenció de tenir un control de les variables que poden afectar a l'evolució dels ratolins, i així poder assegurar que a l'hora de començar-los a avaluar només canviï la variable que estem estudiant, és a dir, l'augment de pes, energia... degut al consum de TRITEX i no per altres factors externs com ara el canvi d'hàbitat.

Després d'haver superat aquestes setmanes, vam agafar el producte que estem estudiant (TRITEX 600) i els hi vam subministrar durant un mes, en diferents dosis segons el grup al qual pertanyien. Classifiquem els ratolins en 3 grups (anomenats 0,1 i 2), formats per 3 ratolins cada un.

- **El grup 0 o control:** Aquest grup està constituït per tres ratolins, als quals no se'ls dona en cap moment el producte que conté tríbol. Aquests són alimentats i hidratats de forma ordinària. També es sotmeten a la



“sessió d’esport” per a no fer diferències respecte als altres grups i perquè aquesta activitat no pugui esdevenir una variable que pugui alterar els resultats de forma no controlada. S’espera que els ratolins d’aquest grup no variïn de pes i ni del seu grau d’energia inicial.

- **El grup 1:** Grup format per tres ratolins als quals els hi subministrem la dosi adequada, calculada i recomanada de Tritex 600. Per a calcular la quantitat de producte que els hi hem de donar, extrapolem la dosi que necessita un humà segons el seu pes i adaptem aquesta quantitat als ratolins (tenint en compte el seu pes, volum, etc.). Però ens vam trobar que els consumidors d’aquest producte, a l’hora de subministrar-se’l i calcular la quantitat que en necessiten, no tenen en compte el seu pes ni la seva capacitat muscular. Per tant, no existeix un pes mitjà com a base de nombre de capsules que s’han de prendre.

Per recomanació del proveïdor, botiga “SportFitnessNutrition”, ens va recomanar seguir les instruccions que es troben a l’etiqueta del producte. Les instruccions recomanen prendre’s 3 càpsules al dia com a suplement alimentari. Així doncs, tenint en compte la proporció d’un ratolí en relació amb la d’un ésser humà vam decidir donar als ratolins d’aquest grup 1, 1/6 de càpsula per ratolí al dia.

És a dir, mitja càpsula diària a aquest grup ($1/6 \cdot 3 = 0,5$).

- **El grup 2:** Representat per tres ratolins als quals els hi subministrem més dosis de la “calculada” (amb precaució). Al Grup 1 els hi donàvem $\frac{1}{2}$ càpsula al dia i a aquest Grup 2 els hi donem el doble, és a dir; 1 càpsula al dia entre 3 ratolins ($1/3$ de càpsula per ratolí). Així, tenim l’oportunitat d’observar els canvis i/o efectes d’aquest producte a escala més gran en aquests 3 ratolins.

La decisió de subministrar aquesta quantitat de producte va ser suggerida per la botiga proveïdora i, per altra banda, va ser avaluada i acceptada per una professora de biologia (Rosa Cerarols).



Durant un mes sencer donem a cada grup de ratolins la dosi que pertany al seu grup barrejada en l'aigua. El Tritex és un producte que es ven en càpsules (contingut sec i en pols) i és homogeni a l'aigua, és a dir que es dissol sense cap problema.

Els subministrem el producte cada dia a la mateixa hora (al matí a les 7:30 aprox.). Donant-los la dosi a aquesta hora fem que durant el dia se la puguin prendre tota, i al crepuscle, quan els fem fer 10 minuts d'esport, ja se l'hagin presa i així es potencia més el seu efecte.

Els 10 minuts d'esport del crepuscle consisteixen en treure els ratolins en grup de les gàbies i fer que corrin lliurement per la terrassa (lloc espaiós i controlat).

Aquesta sessió d'esport que inclou el nostre programa, té com a objectiu potenciar l'efecte del producte, ja que aquest està pensat per a esportistes els quals es prenen aquest producte per a augmentar la seva massa muscular. A més a més, per recomanació de la botiga *SantojaFitnessPoint*, s'hauria de plantejar un pla de treball per als ratolins ja que el producte per si sol no fa miracles i s'ha de combinar amb exercici físic.

Cada dia, en acabar la sessió d'esport, pesem els ratolins i anotem els resultats obtinguts. També observem la quantitat d'energia que presenten (això es mira a ull durant les sessions d'esport diàries).

També s'observen i es tenen en compte altres factors com ara l'augment de l'energia, si es veuen més actius, l'estat de salut que presenten, si prenent el producte esdevenen més agressius... (Aquest últim factor a observar ha estat un suggeriment de la botiga *Grupp7 & esport*, ja que relacionen l'augment d'energia amb el desenvolupament de l'agressivitat).

En acabar el programa diàriament, completem una taula que conté els següents apartats: **Dia, grup de ratolins, nº ratolí, pes, energia, altres**



observacions i incidències. Ho completem segons les observacions que realitzem diàriament. Els resultats sempre van classificats per grups.

Amb això podem observar si hi ha algun augment progressiu d'algun factor en concret i les diferències entre cada grup. Aquest recull d'informacions, ens proporcionarà les dades necessàries per saber si realment aquest producte té efectes en el pes i el desenvolupament dels músculs.

9. Com s'ha dut a terme l'experiment?

Primer de tot, per començar la part pràctica, vam anar a la Botiga “*SportFitnessNutrition*” a comprar el producte que més tard els hi donaríem als ratolins. Vam comprar un producte anomenat “TRITEX 600”. Aquest va ser el producte amb més alt contingut de Tribol que vam trobar a Manresa. El TRITEX ens ha costat 17,99€.

Aquest producte el vam anar a buscar a la primera quinzena de juny. Al final d'aquesta mateixa setmana(11/06/2016), vam recollir els ratolins. No els vam comprar a cap botiga d'animals ni a cap centre. Ens els va donar una noia que l'any passat havia fet el TDR amb ratolins, se li havien reproduït i encara ara en tenia.

A petició nostra ens va donar 9 ratolins femelles nascuts al mateix mes. Quatre són d'una mare i quan els vam adoptar tenien uns 3 mesos aprox., els cinc restants són d'una altra mare i quan els vam adoptar tenien mig mes més que els altres. La mida d'aquests ratolins i l'aparença és força similar en tots. No es distingeix una diferència considerable de pes entre uns i altres. Un dia abans d'adoptar-los ens vam cuidar de deixar preparada; la seva gàbia, el menjar (menjar preparat per a hámsters amb suplementes varis), el beure (sense producte, només aigua), complements per a la gàbia (tub, petit refugi...) i tot el necessari per a la seva adaptació i confort.



El primer pas de la part pràctica va ser l'**adaptació**. El període d'adaptació dels nostres ratolins va ser del dia 11-06 fins al 26-06. Va tenir una durada de dues setmanes i dos dies.

Hem tingut cura dels ratolins segons les pautes descrites a l'apartat de teoria dels ratolins *Com s'han de cuidar*. Quan van arribar, els vam col·locar tots junts en una gàbia (suficientment àmplia), i poc a poc, els vam acostumar a la nostra olor, al nostre contacte, al nou entorn, espai... els hi vam proporcionar un ambient de relaxació i calma perquè poguessin afrontar correctament aquesta nova etapa.



Figura 17. En aquesta foto, s'il·lustra l'etapa d'adaptació on gairebé no ens coneixien [font pròpia].



Figura 138. Aquesta foto va fer-se més tard quan els ratolins ja estaven més habituats a nosaltres. [font pròpia]

Al principi, semblava que els hi costava una mica adaptar-se. Menjaven poc i no es movien gaire, almenys quan els estàvem observant. A mesura que avançava la primera setmana van començar a menjar més i a activar-se.

L'adaptació evolucionava perfectament. Com que més endavant es necessitarà tenir-los en gàbies separades per tal de separar-los en grups i poder donar-los la quantitat de producte calculat per cada un, al finalitzar la primera setmana ja els vam separar en 3 gàbies diferents.



Un cop separats, l'adaptació va seguir avançant correctament; menjaven, bevien i es mostraven actius contínuament. Tot funcionava perfectament. Vam allargar el període d'adaptació un parell de dies per poder quadrar els horaris i el calendari de la part pràctica. El període d'adaptació va donar-se per finalitzat el dia 26 de juny.

El dia 27/06 vam **començar a donar-los el producte** en la dosis corresponent a cada grup de ratolins (Grup 0 = No se'ls hi en dona // Grup 1 = -de càpsula per ratolí // Grup 2 = de càpsula per ratolí).

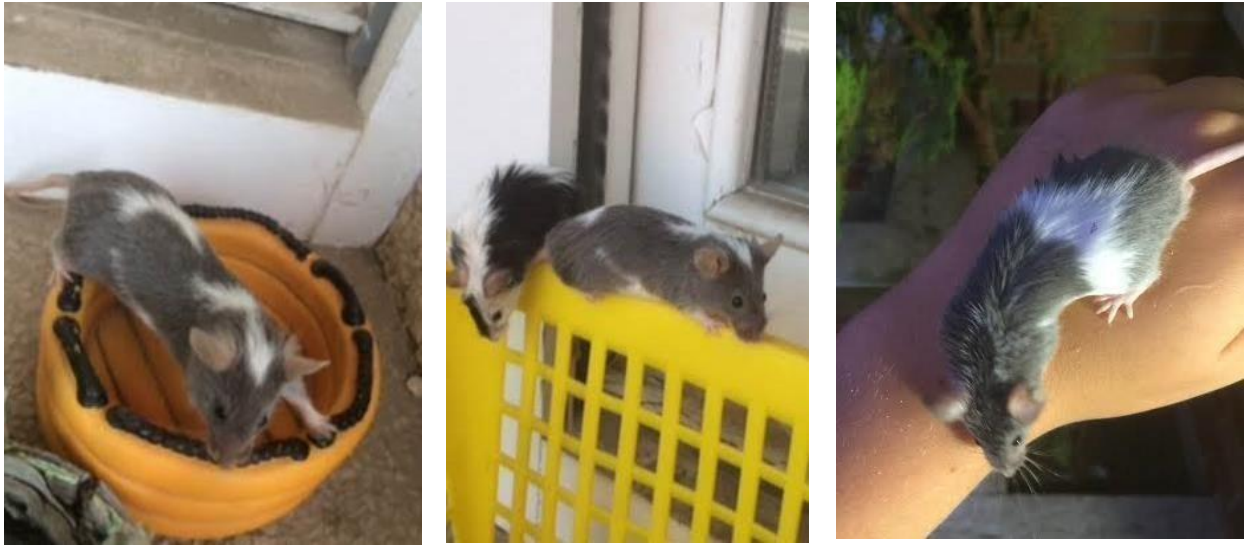
Cada dia els donàvem menjar i beure a les 7:30 h del matí. L'aliment que els proporcionàvem era pinso per a hámsters de la marca Carrefour i un parell de fulles d'enciam per grup. La quantitat de pinso subministrada era gran ja que per tenir cura d'un ratolí es recomana que aquests tinguin sempre disponibilitat completa del menjar. El beure els subministràvem amb el producte barrejat de bon matí i la quantitat d'aigua donada per grup era d'uns dos dits en un abeurador de 8 cm de diàmetre. La dissolució de l'aigua amb el producte és homogènia i no sedimenta en repòs.

Cap al migdia comprovem que tinguin aigua suficient per la resta del dia ja que és estiu, fa calor i necessiten hidratar-se. L'enciam que els hi subministrem també conté aigua (hidratació extra).

Els donàvem poca quantitat d'aigua per assegurar-nos que s'acabaven el producte abans de sotmetre's ala sessió d'entrenament. Durant la nit els omplíem l'abeurador fins dalt sense Tritex perquè es poguessin hidratar correctament. A més a més, cada dos dies a l'hora de dinar, els donàvem suplementes alimentaris com ara trossos poma, mongetes, talls de tomàquet, llavors de pebrot, tires de pernil dolç, pa dur, galetes... anàvem variant perquè poguessin gaudir d'una rica varietat alimentària.



Al vespre, entre les 9:30 i les 10:00 h, els trèiem en grups de les gàbies perquè correguessin lliures per la terrassa de casa. Sempre trèiem el Grup 0 primer, els deixàvem córrer 10' lliures i a continuació trèiem el grup següent (Grup 1) mentre pesàvem els ratolins del grup 0 un per un. I així amb els Grup 2 també.



Aquestes figures 19, 20 i 21, ens mostren part de les “sessions d’esport” realitzades.

[font pròpia]

La sessió d’esport i pesar els ratolins ens portava normalment uns 45 min. entre tot. Després d’acabar-la, anotàvem tot el que s’havia observat i els hi reomplíem l’abeurador amb aigua normal i els hi recarregàvem el pinso per la nit.

Les gàbies les netejàvem cada dos dies (els dies que no els hi donàvem suplementos alimentaris ja que així recollíem les restes d’aquests aliments i no s’embrutaven les gàbies). Per rentar les gàbies deixàvem els ratolins per grups en una caixeta amb reixes de plàstic (semblant a una cistella) i rentava les gàbies amb una mànega i a xorro d’aigua per evitar males olors i restes d’excrements o menjar. Un cop neta, l’eixugàvem amb un drap vell i tornàvem a col·locar-hi els ratolins en grup.



Vam estar duent a terme el període de part pràctica fins el dia 30/07. La nostra intenció inicialment era acabar-la el dia 27/07 perquè el període fos d'un més just, però com que per motius personals dos caps de setmana (5 dies en total) vaig ser fora i no vaig poder pesar ni treure als ratolins, vaig decidir allargar-ho fins el dia 30 (3 dies més). No vaig poder allargar-ho 5 dies ja que vaig marxar a l'estranger just el dia 31/07.

Els dies que vaig ser fora, vaig aprovisionar les gàbies amb la quantitat necessària d'aliment i beguda pels aguantar fins que tornés. També els vaig subministrar el Tritex aquests dies, però no en un sol abeurador, si no que els hi vaig col·locar un abeurador per dia que jo era fora amb la quantitat de dosi corresponent. Això ho vam fer per precaució tot prevenint possibles intoxicacions. Quan vaig tornar després d'aquests dies, els ratolins estaven en perfecte estat i encara tenien menjar i aigua.

Totes les observacions diàries i concretes realitzades en el període de la part pràctica les vam anotar en una taula que podeu trobar als annexos. En aquesta taula s'adjunta informació tal com; el pes de cada ratolí per dia, el nivell d'energia que presentaven, l'estat de salut observat, els suplementes alimentaris que es proporcionaven, si hi havia hagut algun incident, etc.

A continuació, us presentem un resum del procés dels apartats més importants d'aquest període de part pràctica:

- **Sessions Esportives:** Els primers dies de treure els ratolins a córrer (parlem de tots les grups en general), el que feien principalment era buscar racons per amagar-se o quedar-se quiets en grup. Aquí la nostra feina consistia bàsicament en fer-los moure, perseguir-los una mica i així aconseguir que fessin una mica d'exercici.

A finals de la primera setmana, ja realitzaven recorreguts breus d'un costat a l'altre de la terrassa tot ensumant i explorant la zona. Anaven

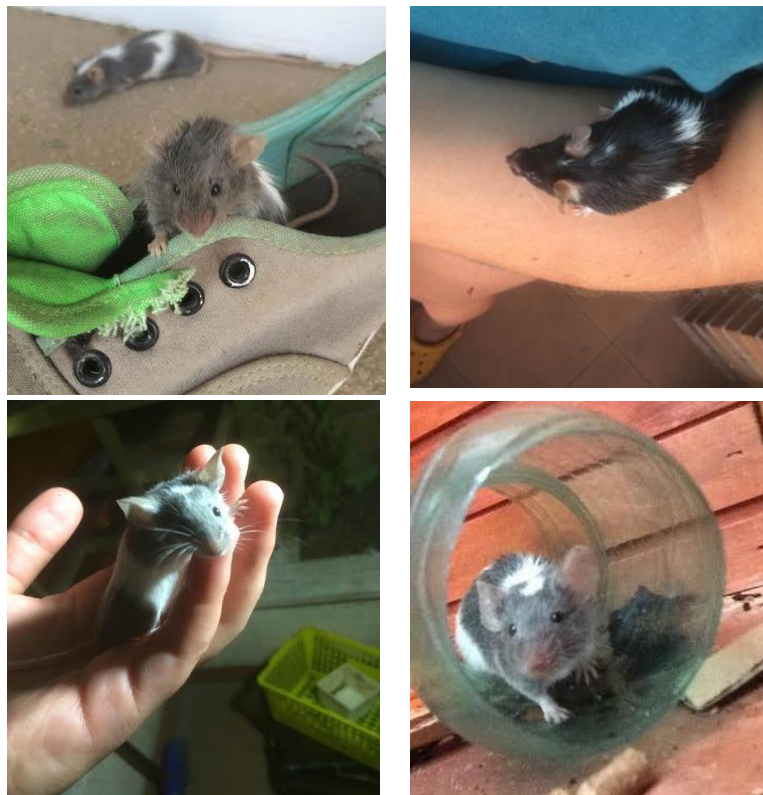


encara una mica junts i no s'apropaven massa on érem nosaltres. A la 2a setmana, ja es movien més sols, encara eviten la zona on ens trobàvem nosaltres, però poc a poc ens perdien la por i ens venien a olorar les sabates.

A la 3a setmana, ja es movien amb certa velocitat i semblava que ja havien deixat enrere la inseguretat.

A finals de la 3a setmana i la 4a, ja intentaven escalar i tot funcionava perfectament. Semblava que ja tenien més confiança en nosaltres. Feien ells sols l'exercici i es mostraven actius durant els 10' de la sessió. Quan ja arribàvem a la 5a setmana, es coneixien tant bé la zona que sabien per on escalar i com escapar. A més, es mostraven eufòrics i excitats, no paraven quiets.

Aquí la nostra funció va passar a ser controlar als ratolins constantment perquè no s'escapessin, perquè no escalessin les parets de totxos (tenen ranures per poder escalar i se'ls hi feia fàcil).



Aquestes imatges 22, 23, 24 i 25, van ser fetes durant les sessions d'esport. [font pròpia]



En un cas, se'ns en va escapar un i ens va entrar dins de casa, però afortunadament el vam trobar i el vam tornar a la terrassa. A partir de llavors sempre controlàvem i no ens relaxàvem durant aquesta sessió diària. En general va anar força bé fins al final.



Figura 26. Aquesta fotografia va ser feta en el moment en el que vam trobar el ratolí que s'havia escapat. [font pròpia]

- **Grau d'energia:** A mesura que avançaven les setmanes agafaven confiança i es movien més fins a tal punt que vam haver d'estar controlant per tal d'evitar que s'escapessin. Es va detectar un augment d'energia progressiu ja que cada cop estaven més alterats i corrien més. El factor "energia" ha sigut un dels que hem agafat com a referència principal per a avaluar l'evolució dels ratolins i treure les nostres conclusions.

El nivell d'energia en un ésser viu és difícil de quantificar, i nosaltres ho vam fer d'una forma certament subjectiva basant-nos en uns criteris que prèviament havíem establert. Vam quantificar l'energia que mostraven els ratolins amb una numeració del 1 al 5.



Els Criteris d'energia establerts són els següents:

- 1 → Moviment escàs o nul
- 2 → Realitzen petits recorreguts
- 3 → Es belluguen per tot el territori amb una certa empenta
- 4 → Corren prolongadament amb ímpetu
- 5 → Es veuen excitats, corrent molt, escalen...

La variació d'energia que hem observat ha sigut molt progressiva. Com ja hem comentat a l'apartat de "sessions esportives", al principi estaven molt quiets i costava que es moguessin per ells sols, però a mesura que passaven els dies i anaven coneixent el terreny, cada cop agafaven més confiança i es movien més. Aquest factor s'ha observat en cada ratolí durant les sessions, però realment en general anaven sempre molt iguals. Quan un grup no es coneixia el terreny, tots els ratolins es quedaven junts a un racó o anaven a explorar junts. Inclús quan els fèiem córrer expressament perquè es moguessin, intentaven no separar-se. Un cop es coneixien el terreny i sabien que era un lloc segur, tots es movien, corrien i escalaven pel seu compte. Però tot i actuar individualment, les activitats que realitzaven eren les mateixes i per tant en aquest factor energia el grup avançava sempre junt (hi ha hagut alguna excepció, però estem parlant en general). Així podem dir que gairebé cada setmana, tant els grups que prenien Tríbol com els que no, han augmentat un nivell en el Criteri de l'energia. Van començar tots amb el nivell 1 i han acabat al 5 (veure gràfica 1).

Això ens ha desconcertat un xic ja que esperàvem que els Grups 1 i 2 progressessin fins al nivell 4 o 5 i en canvi el Grup control no ho fes.

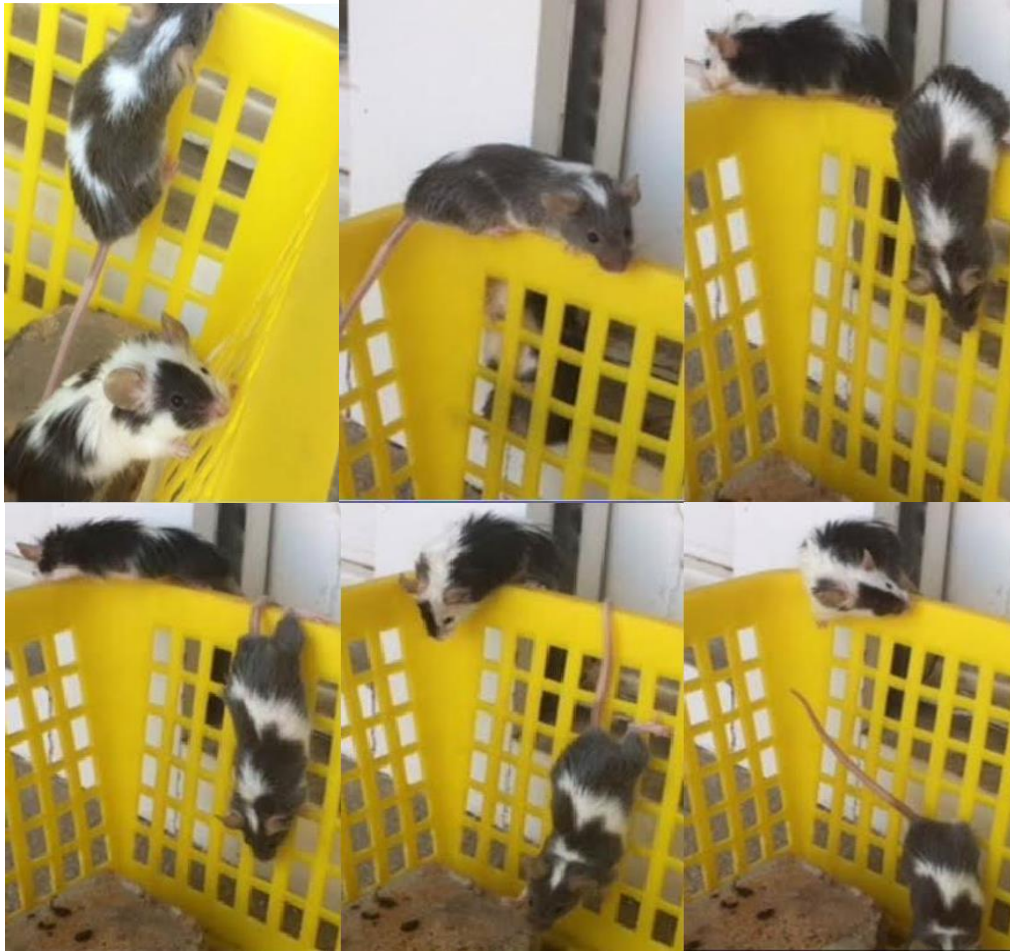


Figura 27. Mostra de les habilitats escaladores dels ratolins. [font pròpia]

- **Evolució dels ratolins:** Com hem dit, a cada setmana que passava anaven agafant confiança. Però pel que fa al pes, per exemple, no es va detectar cap canvi sobtat en els que prenen més Tríbol, respecte als que en prenen menys o els que no en prenen.

El sistema que fèiem servir per pesar els ratolins era pesar-los dins d'un recipient de plàstic una mica alt, així evitàvem que s'intentessin escapar. El primer dia ho vam fer sense i al veure que no ens funcionaria el sistema bàsic vam decidir incorporar-hi aquest recipient i calibrar la balança abans de introduir-hi els ratolins.



En aquestes imatges 28, 29 i 30, s'observa el sistema que fèiem servir per pesar-los [font pròpia].

En acabar el mes, es va observar un augment progressiu de pes en tots els grups. Aquest augment és relativament petit, però igualment, no ens esperàvem que el pes variés en tots els grups.

En els grups 1 i 2 s'ha observat un augment més gran, però només es diferencia en algunes dècimes (veure gràfica 1).

- **Tritex 600:** Inicialment teníem 100 capsules d'aquest producte. Cada dia del programa de la part pràctica subministràvem 1 càpsula i mitja, mitja càpsula pel Grup 1 i una càpsula pel Grup 2.

Vam seguir el programa 33 dies, per tant, $1.5 \text{ càpsules} \times 33 \text{ dies} = 49.5$ càpsules consumides. Però un dels caps de setmana que vam ser fora vam subministrar dosi per dos dies i no per tres, per por a que poguessin intoxicar-se si s'ho prenien al mateix dia. Per tant; $49.5 - 1.5 = 48$ **càpsules consumides en total**



9.1. Anàlisi de dades i resultats

Fins ara hem comentat el disseny de l'experiment i el seu procés. A continuació, avaluarem els resultats obtinguts de la part pràctica per treure'n les nostres conclusions i veure si es confirma la nostra hipòtesi.

Com ja hem dit, les observacions diàries que s'han fet durant l'experiment es troben als annexos classificades en taules. Aquestes taules presenten tota la informació recopilada i les operacions que hem hagut de realitzar per a crear els gràfics, que són la base de les nostres conclusions (*veure exemple de les Taules*).

DADES RECOLLIDES					
DIA (21:30)	GRUP	RATOLÍ	PES (g)	ENERGIA (1-5)	OBSERVACIONS (salut, agressivitat, independència...)
05/07/2016	0	1	32,4	2	A mesura que passen els dies sembla que agafen més confiança en el terreny. Avui el grup 0 ha fet un canvi força sobtat respecte al dia anterior a la sessió d'esport. Els ratolins d'aquest grup s'han separat només deixant-los fora de la gàbia. No han fet recorreguts molt llargs ni han corregut, més aviat han investigat individualment, però ja és un pas. Un ratolí del grup 3 també ha destacat en aquest sentit. Suplement alimentari: rodanxes de tomàquet
		2	34,5	2	
		3	30,4	2	
	1	4	31,4	2	
		5	37,3	2	
		6	33,8	2	
	2	7	31,7	2	
		8	35,3	2	
		9	35	2	
06/07/2016	0	1	32,4	2	Cada dia els ratolins es mostren amb més ganes de conèixer el terreny i familiaritzar-s'hi. Avui pràcticament es movien sols per la terrassa, i tot i que no es mostraven energètics, s'han mogut força més que els dies anteriors. Es veuen macos, nets i ben alimentats. Això és senyal de que estan sans. Pel que fa al pes, veiem el mateix tipus de variacions des de que vam començar l'experiment.
		2	34,5	2	
		3	30,4	2	
	1	4	31,4	2	
		5	37,3	2	
		6	33,8	2	
	2	7	31,7	2	
		8	35,3	2	
		9	35,1	2	
07/07/2016	0	1	32,5	2	Avui hem observat el mateix comportament que al dia anterior. Es veuen curiosos i cautelosos, però no corren, més aviat passegen. Cada dia observem petites variacions de pes en diferents ratolins i sembla poc important degut a que les variacions són molt petites, però tot comparant els pesos del primer dia amb els d'avui, sembla que tots els grups estan augmentant de pes (quantitats petites).
		2	34,5	2	
		3	30,5	2	
	1	4	31,4	2	
		5	37,3	2	
		6	33,8	2	
	2	7	31,7	2	
		8	35,3	2	
		9	35,1	2	

Taula 1. Aquesta taula és un retall que presentem com exemple de les taules que es troben als annexos [font pròpia].



A partir de les dades recollides en aquestes taules, hem calculat les variacions del pes i l'energia per crear les gràfiques que més endavant ens serviran per establir les nostres conclusions.

Per a fer això, primer de tot hem calculat les mitjanes de pes i energia de cada grup per dia. Aquest càlcul s'ha realitzat fent la suma de les dades dels tres ratolins de cada grup dividit entre tres (*veure taules 2 i 3*).

MITJANES PES			
DATA	GRUP 0	GRUP 1	GRUP 2
27/06/2016	32,2	34,0666667	33,9666667
28/06/2016	32,4666667	34,1666667	33,9666667
29/06/2016	32,4333333	34,1	33,9666667
30/06/2016	32,4	34,0666667	33,9333333

Taula 2. Aquesta taula és un retall que presentem com a exemple dels resultats obtinguts de fer les mitjanes del pes[fon pròpia].

MITJANES ENERGIA			
DATA	GRUP 0	GRUP 1	GRUP 2
27/06/2016	1	1	1
28/06/2016	1	1	1
29/06/2016	1	1	1
30/06/2016	1	1	1

Taula 3. Aquesta taula és un retall que presentem com a exemple dels resultats obtinguts de calcular les mitjanes de l'energia [font pròpia].

Un cop obtingudes les mitjanes podríem haver creat les gràfiques, però per fer-les més clares i entenedores a l'hora de treure conclusions, hem calculat les diferències i així només tenim en compte la variació de les dades, que és el que realment ens interessa.

Les diferències s'han calculat restant les mitjanes obtingudes menys la mitjana del primer dia, és a dir, la dada referencial que fem servir és el valor inicial (mitjana del primer dia) de pes i energia, ja que aquest encara no estava alterat pel Tríbol (o altres factors) i d'aquesta forma només il·lustrarem els canvis obtinguts des de l'inici a les gràfiques (*veure taules 4 i 5*).



DIFERÈNCIES PES			
DATA	GRUP 0	GRUP 1	GRUP 2
27/06/2016	0	0	0
28/06/2016	0,26666667	0,1	0
29/06/2016	0,23333333	0,03333333	0
30/06/2016	0,2	0	-0,03333333

Taula 4. Aquesta taula és un retall que presentem com a exemple dels resultats obtinguts de calcular les diferències del pes [font pròpia].

DIFERÈNCIES ENERGIA			
DATA	GRUP 0	GRUP 1	GRUP 2
27/06/2016	0	0	0
28/06/2016	0	0	0
29/06/2016	0	0	0
30/06/2016	0	0	0

Taula 5. Aquesta taula és un retall que presentem com a exemple dels resultats obtinguts del càlcul de les diferències de l'energia [font pròpia].

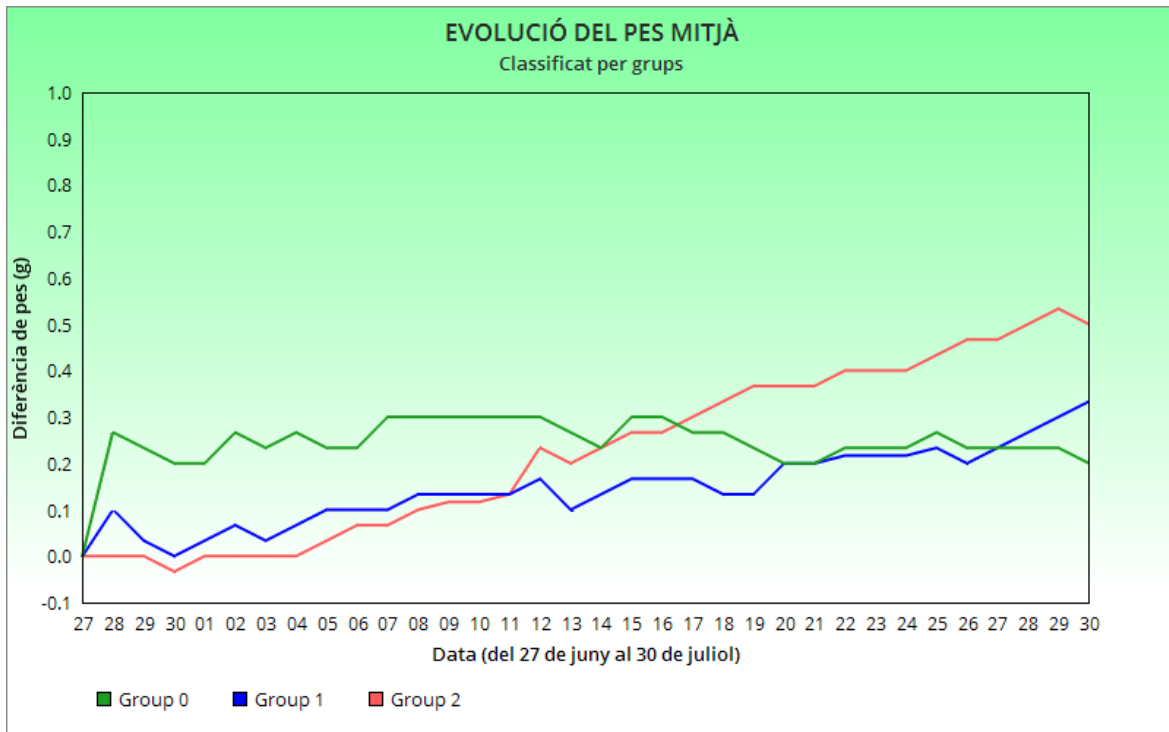
Un cop fets tots aquests càlculs, hem creat dues gràfiques; una de l'evolució del pes mitjà i l'altre de l'evolució del grau d'energia.

Per fer-les hem col·locat la data, és a dir, el dia en que es van recollir les dades al eix de la x i les variacions a l'eix de la y.

Aquestes gràfiques són la informació més important de la part pràctica, són el resultat d'aquest experiment. A partir de les variacions il·lustrades en traurem les nostres conclusions i comprovarem si es confirma la hipòtesi.



- **GRÀFICA DE L'EVOLUCIÓ DEL PES MITJÀ**



Gràfica 1. En aquesta gràfica s'il·lustra la diferència de pes que han experimentat els tres grups de ratolins entre el 27 de juny i el 30 de juliol [font pròpia].

En l'observació d'aquesta gràfica veiem com ha evolucionat el pes dels ratolins avaluats. En tots els grups es mostra un petit i més o menys progressiu augment de pes. Aquests presenten certes diferències en la progressió del pes.

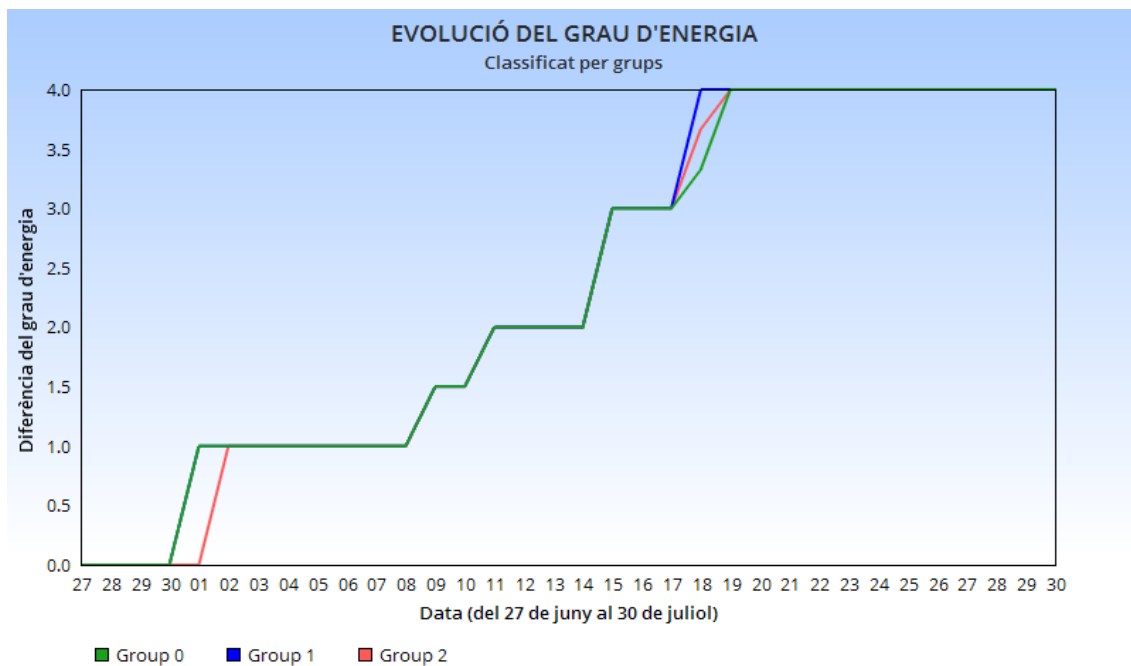
Inicialment, el Grup control semblava que augmentava la mitjana del seu pes en més proporció que els altres grups. Els grups 1 i 2, semblaven augmentar de forma més lenta. En arribar a la meitat de la part experimental, semblava que el Grup 2 atrapava l'augment de pes del Grup 0, mentre que el Grup 1 es quedava enrere. A mesura que passaven els dies el Grup 2 agafava més embranzida i el Grup 0 es quedava més aviat enrere. El Grup 1 va atrapar el ritme d'augment del grup 0 i cap al final de la part experimental va acabar tenint més augment de pes que el Grup 0, però va quedar per sota del Grup 2.



Així doncs, el Grup 2 ha sigut el que ha augmentat més de pes. La trajectòria de l'evolució d'aquests ratolins ha sigut molt progressiva des del primer moment. Van començar amb un augment gairebé nul i a mesura que passaven els dies agafava embranzida.

Aquests resultats no van ser vistos fins que vam fer la gràfica, ja que només amb les dades recollides no visualitzàvem aquestes progressions.

- **GRÀFICA DE L'EVOLUCIÓ DEL GRAU D'ENERGIA**



Gràfica 2. En aquesta gràfica s'il·lustra l'evolució del grau d'energia que presenten els tres grups de ratolins entre el 27 de juny i el 30 de juliol [font pròpia].

En l'observació d'aquesta gràfica veiem com ha evolucionat el pes dels ratolins avaluats. Podem veure com tots els grups pugen conjuntament de nivell i s'observen molt poques diferències entre ells.

Al principi de tot els Grups 0 i 1 semblava que anaven per davant del 2, però després es van igualar i cap al final en el moment que van passar del nivell 4 al 5, on ja es mostraven molt excitats i eufòrics, el Grup control va ser l'últim d'arribar al nivell màxim d'energia.



9.2. Conclusions (part pràctica)

Si observem les dades obtingudes i del resultats que n'han sorgit, podem extreure'n varies conclusions.

A partir de la gràfica 1 que ens mostra les variacions de pes de tots els grups de ratolins, veiem com el **Grup 2** ha sigut el que finalment **ha augmentat més de pes**. En segon lloc tenim el Grup 1 i per últim el 0, entre aquests dos grups hi ha molt poc marge de diferència.

A partir d'això podem arribar a dir que s'ha donat un augment progressiu de pes bastant uniforme en tots els grups, i, d'aquests, el més destacat és el Grup 2, el grup que prenia més quantitat de Tritex. Així doncs, a primera vista **associem l'augment superior de pes al subministrament de Tríbol**.

En quant a l'energia, com podem apreciar en la gràfica 2, **tots els grups han augmentat el nivell energètic gairebé per igual i al mateix temps**. Han passat d'estar al nivell més baix on gairebé no es movien, a l'interval d'energia més elevat. El fet de que no s'observin diferències entre els grups i que hagin progressat tots gairebé al mateix temps, ens porta a pensar que el Tritex no ha tingut res a veure o ha influenciat molt poc en el grau d'energia present al cos dels ratolins.

Per explicar aquest fenomen, **associem aquesta progressió al confort dels ratolins a l'hàbitat en el que es troben**. És a dir, a mesura que s'adaptaven al nou habitatge i agafaven confiança i seguretat, es mostraven més actius fins a arribar a estar eufòrics i descontrolats (tots els grups per igual).

A part d'aquests dos factors principals, també vam tenir molt present l'observació de la salut dels ratolins durant el període experimental.

Els ratolins sempre han mostrat un estat de salut impecable, mai han mostrat símptomes d'intoxicació, deshidratació, desnutrició o cap altre fenomen que



pogués alterar la seva salut negativament. L'estat de salut de tots els grups va ser pràcticament el mateix, per la qual cosa deduïm que **el Tritex no té efectes tòxics en els ratolins.**

També s'ha tingut en compte el factor de l'agressivitat, ja que ens van recomanar controlar-lo, atès que l'augment d'energia s'associa a l'agressivitat en animals. Però no en vam obtenir resultats. Els ratolins no van desenvolupar agressivitat entre ells ni cap a nosaltres.

Tenint en compte que l'energia ha augmentat considerablement i el factor agressivitat no s'ha alterat, la nostra conclusió d'aquest apartat és que **l'augment d'energia no desenvolupa l'agressivitat en els ratolins.** Tot i que el, no haver desenvolupat agressivitat, podria ser donat perquè els nostres ratolins són tots femelles i normalment són els mascles qui mostren agressivitat entre ells per marcar el territori. Apart, els ratolins són un animal sociable que necessita companyia, i per tant, el fet de no haver detectat agressivitat en les seves conductes corrobora la teoria del ratolí com a animal sociable.

Un altre tema que hem observat de forma no tant directa, ha sigut la independència que mostren els ratolins a l'hora d'actuar. Al principi, quan encara no estaven habituats al nou habitatge i estil de vida, tots els grups de ratolins es movien conjuntament. Creiem que estaven tant lligats els uns als altres perquè no es sentien segurs i la comunitat els proporcionava seguretat. Entre tots no tenien tanta por, i a mesura que coneixien el terreny, l'avaluaven i veien que era zona segura, es van començar a independitzar i a actuar més aviat sols. Aquí arribem a la conclusió que quan els ratolins no coneixen un terreny i **estan atemorits, busquen el suport de la resta del grup** i es mouen i exploren junts. Un cop es coneixen la zona i **tenen la seguretat** de que no els hi passarà res, **actuen més lliurement i activen el seu ímpetu natural.**

Això no vol dir que deixin de ser sociables, només que no mostren aquella dependència inicial tan estreta amb els altres.



10. CONCLUSIONS GENERALS

Un cop realitzat l'experiment i obtingudes les conclusions de la part pràctica, no podem afirmar que la hipòtesi plantejada s'hagi complert al 100%.

La nostra hipòtesi es basava en la creença de que si els ratolins prenen extracte de *Tribulus Terrestris* augmentarien de pes i es mostrarien més energètics degut al seu suposat efecte anabolitzant.

Se suposa que el producte subministrat als ratolins afavoreix el desenvolupament muscular, millora el rendiment físic i aporta altres efectes beneficiosos per l'organisme. Aquests beneficis venen donats per les saponines que conté el Tríbol. Una de les característiques que presenten aquests glúcids (les saponines) és optimitzar l'entorn hormonal del nostre cos augmentant així el creixement muscular i conseqüentment el rendiment físic.

Per a comprovar aquesta hipòtesi, vam comprar un producte d'alt contingut en Tríbol (Tritex 600) i el vam subministrar a tres grups de ratolins en diferents dosis. Al Grup 0 o control no se l'hi subministrava cap dosi, al Grup 1 se li subministrava la dosi normal estandarditzada a l'organisme d'un ratolí i el Grup 2 prenia una dosi més elevada de la normal.

Per a afavorir la fiabilitat d'aquest experiment, vam decidir afegir a la nostra part experimental un programa d'exercici físic per als ratolins. Així s'afavoreix el desenvolupament muscular i l'activitat, ates que el producte està pensat per a persones que entrenen i exerciten el seu cos. D'aquesta forma que la manca d'exercici físic pogués ser un escull per l'obtenció d'uns resultats fiables i coherents.

Cada dia durant 10 minuts els ratolins sortien de les seves gàbies i corrien lliures en una zona controlada. Aquí és on avaluàvem el grau d'energia que presentaven i acabada la sessió, els pesàvem.



Aquest experiment es va realitzar durant 1 mes, i al final d'aquest mes, els resultats del seguiment del pes i l'energia van ser els següents:

Per un costat, el pes va augmentar en tots els ratolins de forma progressiva, però el grup 2 va destacar. Al final del mes, el Grup que prenia Tritex (Grup 2) havia augmentat 0,5 grams, mentre que el Grup 1 n'havia augmentat 0,33 i el Grup control 0,2.

Per l'altre costat, l'energia també va augmentar en tots els grups de ratolins, però més uniformement. Tots els ratolins van experimentar un augment progressiu del grau d'energia, el més curiós és que el van experimentar a l'hora. Inicialment tots els grups es trobaven en el Grau d'energia 1, nivell més baix on el l'activitat i moviment dels ratolins són gairebé nuls. Tres setmanes després, els ratolins ja presentaven els Graus d'energia més elevats (4-5), on el seu comportament és d'excitació, ímpetu i eufòria.

Com acabem de veure, el factor "pes" sembla que quadra amb la nostra hipòtesi, tot al contrari que el factor "energia", el qual ha incrementat en tots els grups de la mateixa forma, independentment de si es prenen el producte o no.

A partir d'aquests resultats, hem desenvolupat diverses conclusions.

Per una banda, l'augment de pes progressiu en tots els grups és coherent i concorda amb la nostra hipòtesi. Els indicis fan pensar que el fet d'ingerir Tribol ha afavorit el desenvolupament muscular de l'organisme dels ratolins, i conseqüentment, el seu pes com a resultat de l'augment de massa. Evidentment això s'ha realitzat en una població de ratolins petita i per obtenir unes conclusions sòlides caldria fer moltes més proves.

Altrament, la diferència de la variació d'energia entre els grups és gairebé nul·la (més vinculada al caràcter que a la alimentació), i això fa que la nostra **hipòtesi s'hagi acomplert sols parcialment**.



Per a què la nostra hipòtesi es complís, els ratolins que augmenten més de pes serien aquells que prenen Tríbol (això es compleix) i aquests mateixos presentarien un grau d'energia més elevat respecte als altres que no en prenen (no es compleix).

Que no es compleixi la segona part de la hipòtesi ens fa dubtar de si el Tríbol ha estat o no el desencadenant principal de l'augment de pes.

Per aclarir aquestes incerteses, hem relacionat l'augment del grau energètic amb la independència dels ratolins. Tots els ratolins han augmentat els seus graus d'energia pràcticament al mateix temps (a excepció d'algun cas puntual i aïllat), i hem arribat a la conclusió de que aquesta coordinació és deguda a la influència mútua que existeix entre els membres d'un mateix grup. És a dir, **els ratolins evolucionen al mateix ritme perquè s'adapten al que fan els seus companys**, i el ratolí com a animal curiós per naturalesa, tendeix a explorar la zona en la qual es troba fins a sentir-s'hi segur i conèixer cada racó. Tot i així, no existeix el contacte entre els diferents grups i aquests van variar el seu grau d'energia al mateix temps. En definitiva, **els ratolins es mostren més actius a mesura que se senten més segurs** i, tot i actuar per grups separats, tots tarden el mateix temps aproximadament a familiaritzar-se amb la zona.

Atès que no s'ha observat un augment del rendiment físic diferent entre els ratolins que prenen Tríbol i els que no, ens obrim a la **possibilitat de que el Tribulus no hagi aportat vitalitat ni energia als ratolins**. Ja que la nostra **hipòtesi**, que afirmava l'efectivitat del Tríbol en relació al foment de la construcció i creixement dels teixits corporals (efecte anabòlic) sols ha quedat **parcialment confirmada**, posem en dubte si l'augment de pes està originat realment pel Tríbol (malgrat tot, és clar que el Grup 2 ha estat el que ha incrementat més el pes).



Aquest augment de pes progressiu observat en tots els grups també podria venir donat pel factor extern del creixement. Quan vam adoptar els ratolins tenien 3 mesos d'edat aproximadament, i tot i que els ratolins arriben a la maduresa sexual entre les primeres 6 i 8 setmanes, el seu organisme es segueix desenvolupant. Per tant, cap la possibilitat de que l'augment de pes hagi sigut sols un resultat del creixement dels seus organismes.

Referent al Tribulus, no hi han estudis fiables pel que fa a la seva toxicitat. El que hem pogut observar nosaltres al respecte, és que no s'han detectat símptomes de cap tipus d'intoxicació, empitjorament de la salut, ni cap diferència entre els grups que prenen Tríbol respecte al que no. Per tant, podem arribar a dir que, el Tribulus Terrestris no té efectes tòxics en els ratolins (cal comentar també que els ratolins són força resistents a petites intoxicacions).

Respecte al nostra a aprenentatge, hem assolit tots els objectius plantejats. Hem pogut comprovar que l'efecte del Tribulus no actua de forma anabolitzant en l'organisme dels ratolins, a la vegada que hem après a tractar i cuidar una espècie tant curiosa com els ratolins.

Hem après a realitzar un treball de recerca amb el que això comporta, i sobretot, a treure conclusions de resultats inesperats.

En general no hem tingut masses problemes per realitzar aquest treball de recerca, la informació l'hem trobada fàcilment, a excepció de la documentació sobre el Tríbol, atès que no existeixen masses estudis científics d'aquesta espècie i fins que no ho vam provar de buscar-lo amb el nom col·loquial en anglès ("caltrop") no ens van començar a sortir documents rics en informació.



Estudi dels efectes anabolitzants del *Tribulus Terrestris* |

Pel que fa a al manteniment dels ratolins, se'ns ha fet fàcil ja que anteriorment havíem tingut conills porquins i estàvem acostumats a mantenir una rutina per alimentar-los i rentar-los la gàbia, etc. També es veritat que les últimes setmanes van estar molt esverats i se'ns va fer feixuc. Quan els trèiem a realitzar la "sessió d'esport", gairebé ens hi havíem de barallar a l'hora enxampar-los per tornar-los a la gàbia. Però la situació estava controlada.

M'ha semblat un treball de recerca molt interessant de realitzar. El fet de poder triar el tema que a tu t'agrada fa que t'ho prenguis amb més ganes ja que realment el què redactes t'interessa i se't queda gravat.

Poder combinar la teoria amb la part pràctica i obtenir uns resultats a partir d'uns factors que no pots controlar, també fa que el Treball de Recerca sigui més dinàmic i enriquidor.





11. Web grafia

- [1] **Caltrop Brochure General** (22/05/2016)
http://greatershepparton.com.au/assets/files/documents/environment/biodiversity/Caltrop_Brochure_General.PDF
- [2] **AGRICULTURE VICTORIA, Caltrop** (07/10/2016)
<http://agriculture.vic.gov.au/agriculture/pests-diseases-and-weeds/weeds/a-z-of-weeds/caltrop>
- [3] **Tribulus Terrestris: Everything you need to know** (07/10/2016)
<https://herbolab.com/blog/sexual-health/tribulus-terrestris-everything-you-need-to-know/>
- [4] **Land Caltrops Herb** (13/10/2016) <http://herbpathy.com/Uses-and-Benefits-of-Land-Caltrops-Cid1618>
- [5] **Tribulus: Caltrop and Yellow vine** (11/10/2016)
http://www.dpi.nsw.gov.au/data/assets/pdf_file/0008/318563/Tribulus-caltrop-and-yellow-vine.pdf



- [6] **Find a vitamin or suplement: TRIBULUS** (12/10/2016)
<http://www.webmd.com/vitamins-supplements/ingredientmono-39-tribulus.aspx?activeingredientid=39&activeingredientname=tribulus>
- [7] **Tribulus Terrestris** (13/10/2016)
<http://therapy.epnet.com/nat/GetContent.asp?siteid=EBSCO&chunkid=21872>
- [8] **Control of Caltrop** (17/10/2016) https://futurebeef.com.au/wp-content/uploads/2011/09/Control_of_caltrop.pdf
- [9] **Tritex 600 (200 cap)** – (21/06/2016)
<http://www.nutriweb.es/productos/estimulador-hormonal/tritex-600-200-cap.html>
- [10] **Tritex 600 (Platinum Pro)** –(21/06/2016)
<https://www.nutritienda.com/es/nutrytec-tritex-600-platinum-pro-100-caps>
- [11] **Mus Musculus** (04/06/2016) https://es.wikipedia.org/wiki/Mus_musculus
- [12] **Cuidadosbasicos de los ratones** (04/06/2016)
<http://www.madriqueraweb.org/articulo/cuidados-basicos-de-los-ratones>
- [13] **¿Por qué se usan ratones en el laboratorio?** (04/06/2016)
<http://www.webconsultas.com/curiosidades/por-que-se-utilizan-ratones-en-el-laboratorio>
- [14] **En que se parecen los ratones y los humanos?** (04/06/2016)
http://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/02/140130_salud_laboratorio_ratones_qtq
- [15] **What is cellularMetabolis?** (30/11/2016)
<http://www.globalhealingcenter.com/natural-health/what-is-cellular-metabolism/>
- [16] **What is Metabolism?** (30/11/2016) <http://www.news-medical.net/life-sciences/What-is-Metabolism.aspx>
- [17] **Anabolism and Catabolism: Definitions and examples** (30/11/2016)
<http://study.com/academy/lesson/anabolism-and-catabolism-reactions-definitions-examples.html>
- [18] **Anabolism** (30/11/2016)
<http://science.jrank.org/pages/319/Anabolism.html>
- [19] **What is an anabòlic State?** (01/12/2016) <http://www.fitday.com/fitness-articles/fitness/body-building/what-is-an-anabolic-state.html>
- [20] **Keep your Body in an Anabòlic State** (01/12/2016)
<https://fitnessfusion.com/keep-body-anabolic-state/>



- [21] **Como evitar el catabolismo muscular** (02/12/2016)
<http://www.foroatletismo.com/entrenamiento/como-evitar-el-catabolismo-muscular/>
- [22] **Catabolismo y anabolismo** (05/12/2016)
http://ejerciciosencasa.es/anabolismo-y-catabolismo/#Anabolismo_y_catabolismo_8211Como_es_el_metabolismo_relacionado_con_el_peso_corporal

12. Web grafia – Figures

- [1] **Figures 1 i 2.** Fulles i flor de Tríbol(06/11/2016)
<http://science.halleyhosting.com/nature/gorge/5petal/caltrop/tribulus/terrestris.htm>
- [2] **Figura 3.** Collage. Fruit de Tríbol (06/11/2016)
http://www.pharmakobotanik.eu/gallery/galzygo.htm&https://www.jircas.affrc.go.jp/project/africa_dojo/FakaraPlants/Contents/Species_pages/Tributer.html
- [3] **Figura 4.** Dibuix Tríbol (07/11/2016)C:\Users\Usuario\Desktop\TDR\imatges treball\caltrop.gif
- [4] **Figura 5.** Ovella intoxicada. (02/12/2016)
http://www.dpi.nsw.gov.au/data/assets/pdf_file/0008/318563/Tribulus-caltrop-and-yellow-vine.pdf
- [5] **Figura 6.** Fruit perforant neumàtic. (02/12/2016)
<http://www.aussieslivingsimply.com.au/forum/discussion/19701/caltrop-weed-out-of-control>
- [6] **Figura 7.** Fruits enganxats a la sola de les sabates. (02/12/2016)
<https://www.agric.wa.gov.au/pest-plants/prescribing-pest-plants>
- [7] **Figura 8.** Imatge TRITEX 600.
(22/09/2016)<https://www.nutritienda.com/es/nutrytec-tritex-600-platinum-pro-100-caps>
- [8] **Figura 9.** Ratolí de laboratori. (03/06/2016)
https://ca.wikipedia.org/wiki/Ratol%C3%AD_com%C3%BA



Estudi dels efectes anabolitzants del *Tribulus Terrestris* |

- [9] **Figura 11.** Exemplar de ratolí de laboratori. (18/09/2016)
<https://pipetteworld.wordpress.com/tag/animales-de-laboratorio/>
- [10] **Figura 12.** Imatge de propaganda del Tribulus. (28/11/2016)
<http://top-24h-can-store.com/redirect.php?z=viagra>



ANNEXOS

Estudi dels efectes anabolitzants del *Tribulus Terrestris*





ÍNDEX

1. Dades recollides.....pàg.1
2. Càlculs.....pàg. 17
 - 2.1. Mitjanes de pes.....pàg.17
 - 2.2. Diferències de pes.....pàg.18
 - 2.3. Mitjanes del grau d'energia.....pàg.19
 - 2.4. Diferències del grau d'energia.....pàg.20

DADES RECOLLIDES

DIA (21:30)	GRUP	RATOLÍ	PES (g)	ENERG (1-5)	OBSERVACIONS (salut, agressivitat, idependència...)	INCIDÈNCIES
27/06/2016	0	1	32,3	1	<p>És el primer dia i no s'ha observat cap canvi. Només es pot dir que el mètode de subministrament del Tritex funciona ja que no hem tingut problema per què es prenguessin tot el producte, és a dir, que es beguessin la mescla.</p> <p>Els hi donem pinso per a hámsters i un parell de fulles d'enciam per grup. Al abeurador hi posem poca quantitat d'aigua (2 dits) mesclada amb la quantitat de producte que pertany a cada grup. Posem aquesta baixa quantitat d'aigua per assegurar-nos que al final del dia s'han acabat el producte.</p> <p>Pel que fa a la sessió d'esport; és el primer dia que surten (tots) i s'han mostrat molt espantadissos i inactius. Buscaven racons a la terrassa i s'hi amuntegaven.</p>	Hem pesat els ratolins sols a la balança. Hem tingut complicacions per què s'estessin quiets a l'hora de pesar-los. El pes anotat no és 100% fiable.
		2	34,5	1		
		3	29,8	1		
	1	4	31,2	1		
		5	37,3	1		
		6	33,7	1		
	2	7	31,8	1		
		8	35,2	1		
		9	34,9	1		
28/06/2016	0	1	32,4	1	<p>No s'han observat canvis encara.</p> <p>Nota: el 1r dia ens va ser complicat pesar els ratolins perquè no s'estaven quiets i intentaven sortir de la balança. Avui els hem posat dins d'un recipient de plàstic per pesar-los. Per fer això hem tingut en compte que s'ha de calibrar la balança amb el recipient abans de col•locar-hi els ratolins. A partir d'avui ho farem sempre així.</p> <p>Durant la sessió esportiva es segueixen mostrant espantadissos i immòbils. Per tal de que facin un xic d'exercici els empaitem i així aconseguim moviment.</p>	Degut al canvi de sistema per pesar-los, hem observat que gairebé tots han augmentat de pes. Aquesta variació és molt poca, gairebé nul•la i per tant les dades del 1r dia les tindrem en compte igualment (no alteraran els resultats de forma significativa).
		2	34,6	1		
		3	30,4	1		
	1	4	31,2	1		
		5	37,5	1		
		6	33,8	1		
	2	7	31,7	1		
		8	35,2	1		
		9	35	1		

1

DIA (21:30)	GRUP	RATOLÍ	PES (g)	ENERG (1-5)	OBSERVACIONS (salut, agressivitat, independència...)	INCIDÈNCIES
29/06/2016	0	1	32,4	1	<p>El nou sistema que hem adoptat per pesar els ratolins funciona correctament ja que avui el pes quadra més.</p> <p>No s'han observat canvis en la conducta dels ratolins.</p> <p>Consumeixen el producte sense problemes i es veuen completament sans.</p> <p>Les sessions esportives segueixen sent feixugues ja que els ratolins no es mouen per si sols i tendeixen a amuntegar-se en grups en busca de seguretat.</p> <p>Cada dos dies subministrem als ratolins un suplement alimentari per què puguin gaudir d'una dieta variada. Avui el suplement han sigut trossos de poma. Se'ls hi subministra a tots els grups.</p>	
		2	34,5	1		
		3	30,4	1		
	1	4	31,2	1		
		5	37,3	1		
		6	33,8	1		
	2	7	31,7	1		
		8	35,2	1		
		9	34,9	1		
30/06/2016	0	1	32,4	1	<p>Hem observat petites variacions de pes, tant d'augment com de disminució. Aquests canvis no semblen estar relacionats amb el producte que els hi subministrem ja que varien pesos de ratolins al atzar. Les variacions no tenen relació entre si.</p> <p>En quant a la conducta; se'ls segueix veient atemorits, però poc a poc sembla que es mostren interessats per a conèixer el terreny. Avui s'han mogut una mica més pel seu compte, tot i que nosaltres hem intervingut per tal d'assegurar-nos que exercien el cos.</p>	
		2	34,5	1		
		3	30,3	1		
	1	4	31,2	1		
		5	37,3	1		
		6	33,7	1		
	2	7	31,6	1		
		8	35,2	1		
		9	35	1		
01/07/2016	0	1	32,4	2	<p>A la sessió d'esport d'ahir ens va semblar detectar una mica més de moviment en els ratolins per si sols i avui realment hem pogut observar com poc a poc decidien moure's en grup. Han realitzat petits recorreguts pel seu compte. Al dia d'avui destaca sobretot el grup 1. Per contrari el grup 2 ha semblat que es quedava enrere en aquest procés de reconeixement.</p> <p>Se'ls segueix veient tímids però curiosos (en general).</p> <p>Pel que fa al pes, mantenim l'observació i opinió d'ahir.</p>	
		2	34,5	2		
		3	30,3	2		
	1	4	31,3	2		
		5	37,3	2		
		6	33,7	2		
	2	7	31,7	1		
		8	35,2	1		
		9	35	1		

DIA (21:30)	GRUP	RATOLÍ	PES (g)	ENERG (1-5)	OBSERVACIONS (salut, agressivitat, independència...)	INCIDÈNCIES
02/07/2016	0	1	32,5	2	<p>Avui sembla que han seguit evolucionant. Han realitzat recorreguts breus pel seu compte tot ensumant i explorant la zona. Sempre els deixem un temps per veure com actuen per si sols i entre els 5 i 10 minuts finals, si hem vist que s'han mogut poc, els hi donem una petita empenta (metafòricament) per a que s'activin. Es veuen perfectament saludables i en cap cas han presentat accions d'agressives. És més, mostren un gran companyerisme.</p> <p>Pel que fa al pes, veiem com canvia en graus molt petits i descompensats. És a dir, a vegades guanyen pes i al dia següent el tornen a perdre. Això ho trobem normal ja que pot ser que un dia mengin més i al dia següent tornin a la normalitat.</p> <p>Suplement alimentari: mongetes tendres bullides</p>	
		2	34,5	2		
		3	30,4	2		
	1	4	31,3	2		
		5	37,3	2		
		6	33,8	2		
	2	7	31,7	2		
		8	35,2	2		
		9	35	2		
03/07/2016	0	1	32,4	2	<p>Avui fa una setmana que vam començar l'experiment, i realment ja comencem a veure canvis, sobretot en la sessió d'esport. Poc a poc els ratolins es mostren més segurs i s'adapten a l'espai al que se'ls col·loca durant el període d'entrenament. Els recorreguts que realitzen segueixen sent curts i agrupats en general, però sembla que anem evolucionant.</p> <p>Pel que fa al pes, seguim dient que es localitzen petits canvis alterns, no es pot establir una relació específica entre les variacions de pes observades.</p>	<p>Al migdia el grup 2 s'havia gairebé acabat la barreja i per tal d'evitar que durant la tarda es quedessin sense aigua els hi hem recarregat un dit, tot fent barreja amb la poca aigua que quedava.</p>
		2	34,5	2		
		3	30,4	2		
	1	4	31,3	2		
		5	37,3	2		
		6	33,7	2		
	2	7	31,7	2		
		8	35,2	2		
		9	35	2		
04/07/2016	0	1	32,5	2	<p>Durant la sessió d'esport cal comentar que el recorregut que realitzen els ratolins per si sols cada vegada és més llarg. Comencen a anar més individualitzats, no completament, però a moments es separen del grup i després hi tornen corrents.</p> <p>Es mostren saludables, el pelatge se'ls veu net i pentinat. Si observéssim un ratolí que presentés el pelatge brut, escabellat o greixos podria ser preocupant ja que pot significar que està malalt o que pateix algun problema.</p>	
		2	34,5	2		
		3	30,4	2		
	1	4	31,3	2		
		5	37,3	2		
		6	33,8	2		
	2	7	31,7	2		
		8	35,2	2		
		9	35	2		

DIA (21:30)	GRUP	RATOLÍ	PES (g)	ENERG (1-5)	OBSERVACIONS (salut, agressivitat, independència...)	INCIDÈNCIES
05/07/2016	0	1	32,4	2	<p>A mesura que passen els dies sembla que agafen més confiança en el terreny. Avui el grup 0 ha fet un canvi força sobtat respecte al dia anterior a la sessió d'esport. Els ratolins d'aquest grup s'han separat només deixar-los fora de la gàbia. No han fet recorreguts molt llargs ni han corregut, més aviat han investigat individualment, però ja és un pas. Un ratolí del grup 3 també ha destacat en aquest sentit.</p> <p>Suplement alimentari: rodanxes de tomàquet</p>	
		2	34,5	2		
		3	30,4	2		
	1	4	31,4	2		
		5	37,3	2		
		6	33,8	2		
	2	7	31,7	2		
		8	35,3	2		
		9	35	2		
06/07/2016	0	1	32,4	2	<p>Cada dia els ratolins es mostren amb més ganes de conèixer el terreny i familiaritzar-s'hi. Avui pràcticament es movien sols per la terrassa, i tot i que no es mostraven energètics, s'han mogut força més que els dies anteriors. Es veuen macos, nets i ben alimentats. Això és senyal de que estan sans. Pel que fa al pes, veiem el mateix tipus de variacions des de que vam començar l'experiment.</p>	
		2	34,5	2		
		3	30,4	2		
	1	4	31,4	2		
		5	37,3	2		
		6	33,8	2		
	2	7	31,7	2		
		8	35,3	2		
		9	35,1	2		
07/07/2016	0	1	32,5	2	<p>Avui hem observat el mateix comportament que al dia anterior. Es veuen curiosos i cautelosos, però no corren, més aviat passegen.</p> <p>Cada dia observem petites variacions de pes en diferents ratolins i sembla poc important degut a que les variacions són molt petites, però tot comparant els pesos del primer dia amb els d'avui, sembla que tots els grups estan augmentant de pes (quantitats petites).</p>	
		2	34,5	2		
		3	30,5	2		
	1	4	31,4	2		
		5	37,3	2		
		6	33,8	2		
	2	7	31,7	2		
		8	35,3	2		
		9	35,1	2		

DIA (21:30)	GRUP	RATOLÍ	PES (g)	ENERG (1-5)	OBSERVACIONS (salut, agressivitat, independència...)	INCIDÈNCIES
08/07/2016	0	1	32,5	2	Cada dia es veuen més motivats per recórrer el terreny i conèixer-lo a fons. Sembla que al estar familiaritzats amb la zona augmenten la velocitat dels seus moviments i ja no s'entretenen tant als racons i olorant tot el que troben. Es podria dir que ja no estan tant pendents de la zona on es troben i van d'un costat a l'altre de la terrassa sense rumb (tots els grups en general), això sí, eviten la zona on estem nosaltres. Suplement alimentari: cor i llavors de pebrot	
		2	34,5	2		
		3	30,5	2		
	1	4	31,4	2		
		5	37,4	2		
		6	33,8	2		
	2	7	31,8	2		
		8	35,3	2		
		9	35,1	2		
09/07/2016	0	1			És cap de setmana i per motius personals no he estat a casa. No hem pogut realitzar la sessió esportiva ni pesar-los. Tot i així s'han pres el producte ja que els hi vaig deixar tot preparat (menjar i beure) pel cap de setmana divendres a la nit abans de marxar. En aquesta ocasió especial, per assegurar-nos que no els hi faltés menjar hem subministrat un suplement alimentari extra; un parell de llesques de pa dur a cada grup. Per a fer les mitjanes, les dades d'aquests dies s'arrodoniran segons les anteriors i les posteriors.	NO S'HA POGUT DUR A TERME LA SESSIÓ ESPORTIVA NI HEM POGUT PESAR ELS RATOLINS DEGUT A QUE NO EREM FORA.
		2				
		3				
	1	4				
		5				
		6				
	2	7				
		8				
		9				
10/07/2016	0	1			Quan hem tornat a casa després de dos dies, els ratolins estaven en perfecte estat i encara tenien pinso i aigua. Tot i haver arribat avui a casa, no els hem pesat ni fet la sessió d'esport perquè hem arribat tard. Demà seguirem amb el programa normal.	NO S'HA POGUT DUR A TERME LA SESSIÓ ESPORTIVA NI HEM POGUT PESAR ELS RATOLINS DEGUT A QUE NO EREM FORA.
		2				
		3				
	1	4				
		5				
		6				
	2	7				
		8				
		9				

DIA (21:30)	GRUP	RATOLÍ	PES (g)	ENERG (1-5)	OBSERVACIONS (salut, agressivitat, independència...)	INCIDÈNCIES
11/07/2016	0	1	32,5	3	<p>Avui tocava subministrar-los suplement alimentari però com que ja en van tenir d'extra al cap de setmana degut a la nostra absència, avui no els hi n'hem donat.</p> <p>Ahir vam comentar que havíem trobat els ratolins en perfecte estat a simple vista, avui els hem examinat més detingudament i així és.</p> <p>Durant la sessió d'avui ens hem quedat una mica sorpresos ja que ens esperàvem que els ratolins entressin en una etapa de resecció respecte a l'avanç que havien fet, ja durant dos dies no havien sortit de la gàbia i això potser els feia enrere. Però ha sigut molt diferent. Se'ls ha vist considerablement més actius.</p> <p>Això pot ser degut a que en dos dies no hagin sortit i tinguin més energia acumulada (creiem). Aquest fenomen s'ha observat en tots i cada un dels ratolins de cada grup.</p> <p>Pel que fa al pes, sorprenentment no ha variat quasi gens en cap d'ells.</p>	
		2	34,5	3		
		3	30,5	3		
	1	4	31,4	3		
		5	37,4	3		
		6	33,8	3		
	2	7	31,8	3		
		8	35,4	3		
		9	35,1	3		
12/07/2016	0	1	32,5	3	<p>Avui els ratolins es mostren igual d'actius que ahir. Recorren tota la terrassa evitant la zona on som nosaltres i es mouen amb certa rapidesa, quasi podríem dir que corren. Durant els 10' no paren quiets així que nosaltres gairebé ja no hi intervenim.</p> <p>Se'ls veu més actius, nets, ben alimentats... sembla que tot funciona. No hi ha res que objectar respecte a les dades del pes recollides.</p>	
		2	34,5	3		
		3	30,5	3		
	1	4	31,4	3		
		5	37,4	3		
		6	33,9	3		
	2	7	32	3		
		8	35,4	3		
		9	35,2	3		
13/07/2016	0	1	32,4	3	<p>Avui, per falta de temps, hem realitzat la sessió d'esport amb tots els grups junts. Com que ja coneixem els ratolins i sabem quins pertanyen a cada grup, així s'ha fet. No hem observat cap canvi respecte a la velocitat amb la que es movien o el grau d'energia que presenten. Han actuat igual, només ha canviat que han dedicat temps a retrobar-se ja que feia més d'una setmana que estaven separats per grups.</p> <p>Hem pogut observar alguna petita batalla. Això podria mostrar signes de agressivitat però no ho hem considerat ja que era més aviat un joc i s'ha observat entre un parell de ratolins de diferents grups.</p>	<p>FALTA DE TEMPS I LA SESSIÓ ESPORTIVA S'HA REALITZAT CONJUNTAMENT</p>
		2	34,5	3		
		3	30,5	3		
	1	4	31,4	3		
		5	37,3	3		
		6	33,8	3		
	2	7	31,9	3		
		8	35,4	3		
		9	35,2	3		

DIA (21:30)	GRUP	RATOLÍ	PES (g)	ENERG (1-5)	OBSERVACIONS (salut, agressivitat, idependència...)	INCIDÈNCIES
14/07/2016	0	1	32,4	3	<p>Avui hem tornat a realitzar les sessions amb normalitat. La velocitat i l'energia observada ha sigut la mateixa, però ens hem fixat que cada vegada s'apropen més a nosaltres. És a dir, des del moment que ja es coneixen la zona, sembla que ens vinguin a conèixer a nosaltres. Normalment quan estan dins les gàbies els toquem i agafem amb cura perquè s'acostumin a nosaltres, però quan estan lliures per la terrassa, mai s'havien interessat per atansar-se a conèixer-nos.</p> <p>Salut impecable i pes força regular.</p> <p>Suplement alimentari: tires de pernil dolç.</p>	
		2	34,4	3		
		3	30,5	3		
	1	4	31,5	3		
		5	37,3	3		
		6	33,8	3		
	2	7	32	3		
		8	35,4	3		
		9	35,2	3		
15/07/2016	0	1	32,5	4	<p>Avui, en arribar el crepuscle, ens hem trobat que els grups 0 i 2 no s'han acabat la dissolució del producte i l'aigua. Això ens ha sorprès ja que normalment se l'acabaven tot o en deixaven molt poc. Aquest imprevist l'hem associat al temps, ja que avui era un dia més aviat ennuvolat en comparació als altres que eren secs i calents. No feia fresca però hi havia núvols presents i una mica d'humitat. Hem tractat de posar-li solució a això, i lo únic que se'ns ha acudit és deixa'ls-hi el que els hi ha sobrat per la nit, sense afegir aigua normal, i passar-ho per alt a l'hora de fer la sessió d'esport i pesar-los. Així es prendran el producte igualment tot i que en part se'l prenguin després de fer la sessió.</p> <p>Avui també se'ls ha vist més alterats durant la sessió d'esport. En comptes de passejar i fer corredisses puntuals, s'han passat la major part del temps corrent i fent petites parades per olorar-nos els peus. Aquí veiem una actitud de curiositat.</p> <p>Pel que fa a la salut, els hem examinat d'a prop per assegurar-nos que es trobaven bé, ja que estàvem preocupats perquè havien deixat més dissolució de la que deixaven normalment i pensàvem que potser el pernil que els hi havíem subministrat al dia anterior els hi havia fet mal, però els vam veure en perfectes condicions. També vam examinar els excrements com a mesura de seguretat i eren perfectament normals. Així que no ens vam preocupar. Tot i així els examinarem detingudament els propers dies per assegurar-nos que estan sans.</p>	Els grups 0 i 2 no s'han prè tota la mescla de Tritex i aigua.
		2	34,4	4		
		3	30,6	4		
	1	4	31,5	4		
		5	37,3	4		
		6	33,9	4		
	2	7	32	4		
		8	35,5	4		
		9	35,2	4		

16/07/2016	0	1	32,5	4	<p>Avui els ratolins s'han mostrat igual d'actius que ahir. Han corregut prolongadament amb cert ímpetu. S'apropen cada cop més a nosaltres i ens ensumen les sabates.</p> <p>Amb l'incident d'ahir, els hem tornat a examinar a ells i als seus excrements. No sembla que tinguin cap problema i, a més, avui s'han pres tot el producte com havien fet fins ahir. Suposem que el dia d'ahir va ser una excepció.</p> <p>Pel que fa al pes, avui hem observat exactament els mateixos números que ahir. Això també ens reconforta ja que una pèrdua de pes podria suposar que estan malalts o que tenen algun problema.</p> <p>També hem decidit eliminar el pernil dolç de la nostra llista d'aliments suplementaris per si de cas.</p>
		2	34,4	4	
		3	30,6	4	
	1	4	31,5	4	
		5	37,3	4	
		6	33,9	4	
	2	7	32	4	
		8	35,5	4	
		9	35,2	4	
17/07/2016	0	1	32,5	4	<p>Cada dia veiem els ratolins més actius. Corren i es mouen tota l'estona, no es paren a explorar. Sembla que la nostra presència tampoc els molesta. Ens ensumen els peus i en el cas d'un parell de ratolins del Grup 1, ens han pujat a les sabates. A aquestes alçades, la sessió esportiva ja la podrien fer ells sols gairebé.</p> <p>El pes segueix sent molt igual, augmenta alguna dècima en algun cas però no sembla que progressin en quant al pes. Això sí, no hem observat quasi cap cop una disminució de pes. Normalment si disminueixen és perquè al dia anterior havien augmentat.</p> <p>Els hem tornat a examinar per assegurar-nos que estan sans, i això sembla.</p> <p>Suplement alimentari: un parell de galetes maria per grup (trencades per facilitar-los l'àpat).</p>
		2	34,4	4	
		3	30,5	4	
	1	4	31,5	4	
		5	37,3	5	
		6	33,9	5	
	2	7	32	4	
		8	35,6	4	
		9	35,2	4	

DIA (21:30)	GRUP	RATOLÍ	PES (g)	ENERG (1-5)	OBSERVACIONS (salut, agressivitat, independència...)	INCIDÈNCIES
16/07/2016	0	1	32,5	4	<p>Avui els ratolins s'han mostrat igual d'actius que ahir. Han corregut prolongadament amb cert ímpetu. S'apropen cada cop més a nosaltres i ens ensumen les sabates.</p> <p>Amb l'incident d'ahir, els hem tornat a examinar a ells i als seus excrements. No sembla que tinguin cap problema i, a més, avui s'han pres tot el producte com havien fet fins ahir. Suposem que el dia d'ahir va ser una excepció.</p> <p>Pel que fa al pes, avui hem observat exactament els mateixos números que ahir. Això també ens reconforta ja que una pèrdua de pes podria suposar que estan malalts o que tenen algun problema.</p> <p>També hem decidit eliminar el pernil dolç de la nostra llista d'aliments suplementaris per si de cas.</p>	
		2	34,4	4		
		3	30,6	4		
	1	4	31,5	4		
		5	37,3	4		
		6	33,9	4		
	2	7	32	4		
		8	35,5	4		
		9	35,2	4		
17/07/2016	0	1	32,5	4	<p>Cada dia veiem els ratolins més actius. Corren i es mouen tota l'estona, no es paren a explorar. Sembla que la nostra presència tampoc els molesta. Ens ensumen els peus i en el cas d'un parell de ratolins del Grup 1, ens han pujat a les sabates. A aquestes alçades, la sessió esportiva ja la podrien fer ells sols gairebé.</p> <p>El pes segueix sent molt igual, augmenta alguna dècima en algun cas però no sembla que progressin en quant al pes. Això sí, no hem observat quasi cap cop una disminució de pes. Normalment si disminueixen és perquè al dia anterior havien augmentat.</p> <p>Els hem tornat a examinar per assegurar-nos que estan sans, i això sembla. Suplement alimentari: un parell de galetes maria per grup (trencades per facilitar-los l'àpat).</p>	
		2	34,4	4		
		3	30,5	4		
	1	4	31,5	4		
		5	37,3	5		
		6	33,9	5		
	2	7	32	4		
		8	35,6	4		
		9	35,2	4		

6

DIA (21:30)	GRUP	RATOLÍ	PES (g)	ENERG (1-5)	OBSERVACIONS (salut, agressivitat, independència...)	INCIDÈNCIES
18/07/2016	0	1	32,5	4	Realment han augmentat d' energia. Estem sorpresos de veure'ls córrer sols per la terrassa durant gairebé els 10'. Ara ja són gairebé tots els que se'ns apropen i ens pugem a les sabates. Sembla que els hi agradin. També observem com intenten escalar la paret de maons de la terrassa. Això no ens preocupa ja que són bastant altres. Les variacions de pes segueixen sent poques i la salut que presenten segueix sent correcta.	
		2	34,4	4		
		3	30,5	5		
	1	4	31,5	5		
		5	37,3	5		
		6	33,8	5		
	2	7	32,1	5		
		8	35,6	4		
		9	35,2	5		
19/07/2016	0	1	32,5	5	Avui ja considerem que han arribat al nivell d'energia més elevat. Es mostren eufòrics i corren tota l'estona. També tracten d'escalar la paret i proven de pujar-nos per les cames un cop estan sobre les sabates. Salut impecable, agressivitat nul•la, gran augment de les seves habilitats en poc temps i completament independents. No hi ha observacions del pes.	
		2	34,4	5		
		3	30,4	5		
	1	4	31,5	5		
		5	37,3	5		
		6	33,8	5		
	2	7	32,1	5		
		8	35,6	5		
		9	35,3	5		
20/07/2016	0	1	32,5	5	Els ratolins es segueixen mostrant excitats i corren molt. Cada cop tenen més traça amb l'escalada. No pugem gaire amunt, però es veu una millora important d'aquesta habilitat respecte al primer dia que ho van intentar. Durant les sessions d'esport ens dediquem a fer guàrdia per si de cas escalen més del compte. Salut correcta i pes en augment (molt petit) progressiu. Suplement alimentari: llavors de pebrot un altre cop (sembla ser el que va tenir més èxit).	
		2	34,3	5		
		3	30,4	5		
	1	4	31,6	5		
		5	37,3	5		
		6	33,9	5		
	2	7	32,1	5		
		8	35,6	5		
		9	35,3	5		

DIA (21:30)	GRUP	RATOLÍ	PES (g)	ENERG (1-5)	OBSERVACIONS (salut, agressivitat, independència...)	INCIDÈNCIES
21/07/2016	0	1	32,5	5	Dia que passa, maó que passen. Cada cop escalen més amunt. Avui un dels ratolins del grup 2 ha arribat a dalt de tot de la paret i l'he hagut de baixar a corre-cuita. Corren eufòricament. Sembla que hagin agafat tanta confiança en la zona i nosaltres que ja no els hi fem cap por. Apart d'això, no es mostren gaires més canvis respecte ahir.	
		2	34,3	5		
		3	30,4	5		
	1	4	31,6	5		
		5	37,3	5		
		6	33,9	5		
	2	7	32,1	5		
		8	35,6	5		
		9	35,3	5		
22/07/2016	0	1			Avui al matí hem marxat de cap de setmana fins diumenge. Hem procurat deixar preparat tot el necessari perquè puguin aguantar fins diumenge al vespre. Menjar i aigua per dos dies. No els hi hem subministrat tres dosis de Tritex (que es el que tocaria) per precaució. Volem evitar qualsevol possibilitat d'intoxicació. Els hi hem tornat a fer un suplement alimentari extra de pa dur. En part estem preocupats ja que aquests últims dies s'han mostrats certament eufòrics i no sé com poden reaccionar i com els pot afectar quedar-se 3 dies tancats a les gàbies sense sortir.	HEM ESTAT FORA EL CAP DE SETMANA I NO HEM POGUT DUR A TERME LA SESSIÓ ESPORTIVA NI HEM POGUT PESAR ELS RATOLINS. Per fer les mitjanes de pes i energia més endavant, les dades que no tenim d'aquest dia les aproximarem del anterior i posterior per no presentar irregularitats.
		2				
		3				
	1	4				
		5				
		6				
	2	7				
		8				
		9				

DIA (21:30)	GRUP	RATOLÍ	PES (g)	ENERG (1-5)	OBSERVACIONS (salut, agressivitat, independència...)	INCIDÈNCIES
23/07/2016	0	1				HEM ESTAT FORA EL CAP DE SETMANA I NO HEM POGUT DUR A TERME LA SESSIÓ ESPORTIVA NI HEM POGUT PESAR ELS RATOLINS.
		2				
		3				
	1	4				
		5				
		6				
	2	7				
		8				
		9				
24/07/2016	0	1			Hem tornat avui al vespre i els ratolins estan perfectament. Els hi quedava poca aigua i poc menjar en general, però no estava esgotat ni mostraven símptomes de deshidratació o desnutrició.	HEM ESTAT FORA EL CAP DE SETMANA I NO HEM POGUT DUR A TERME LA SESSIÓ ESPORTIVA NI HEM POGUT PESAR ELS RATOLINS.
		2				
		3				
	1	4				
		5				
		6				
	2	7				
		8				
		9				

DIA (21:30)	GRUP	RATOLÍ	PES (g)	ENERG (1-5)	OBSERVACIONS (salut, agressivitat, independència...)	INCIDÈNCIES
25/07/2016	0	1	32,6	5	<p>Avui tornem a la rutina després d'un suspens de 3 dies.</p> <p>Hem comprovat que estessin sans i això ens ha semblat. Avui no n'hem estat del tot segurs com normalment, ja que portaven 3 dies a les gàbies i el pelatge se'ls veia escabellat i un pèl brut. Els hi hem rentat la gàbia (com fem normalment cada 2 dies) i en principi volíem provar de rentar-los una mica perquè no estessin bruts, però finalment hem decidit no intervenir en la presentació del seu pelatge ja que aquest ens dona pistes de la seva salut.</p> <p>Pel que fa a la sessió d'esport; s'han mostrat eufòrics, excitats i es movien amb un gran ímpetu. El ratolí que va escalar dijous passat ho ha tornat a fer seguit d'un dels seus companys de grup (2). Els ratolins dels altres grups no escalen tant però mostren més motivació per córrer d'un costat a l'altre, i sobretot els del grup 1 ens venen a pujar a les sabates.</p> <p>Avui, s'han observat bastants augments de pes per part de ratolins de tots els grups (en quantitats molt baixes).</p>	
		2	34,3	5		
		3	30,5	5		
	1	4	31,6	5		
		5	37,3	5		
		6	34	5		
	2	7	32,2	5		
		8	35,7	5		
		9	35,3	5		

DIA (21:30)	GRUP	RATOLÍ	PES (g)	ENERG (1-5)	OBSERVACIONS (salut, agressivitat, independència...)	INCIDÈNCIES
26/07/2016	0	1	32,6	5	<p>Avui hem tingut un incident durant l'entrenament, un ratolí del Grup 0 s'ha escapat.</p> <p>Estàvem amb el primer grup fent la sessió esportiva i en un moment donat ens trobàvem a un costat de la terrassa agafant un ratolí que intentava escalar la paret i havia avançat força tros. Al moment de deixar aquest al terra amb els altres, hem vist que en faltava un i desesperadament hem buscat per on es podria haver escapat. Només hi havia una opció; que hagués escalat la paret oposada a la que estava jo i al arribar a dalt, hagués entrat per la finestra de la meva habitació la qual estava oberta perquè entrés la fresca del vespre. No ens esperàvem que cap ratolí pogués escalar fins allà.</p> <p>Tot seguit vam tornar a corra-cuita els altres ratolins dins la gàbia i vam tancar la porta de la meva habitació per controlar el perímetre. Sabia que estava a la meva habitació però no sabia on. Vaig mirar a tots els racons del terra per assegurar-me que no fos allà i després vaig mirar a al meu escriptori (lloc més obvi on podia estar, ja que és lo únic que hi ha a sota la finestra i a menys que hagués saltat de la taula havia d'estar allà). A l'escriptori hi havia força coses i vaig començar a aixecar fulls i objectes fins que el vaig trobar.</p> <p>Tot va resultar ser un ensurt de res, però ens va servir per anar amb més prudència des d'aquest moment.</p> <p>Els altres grups van funcionar igual que els dies anteriors, cada cop escalaven més alt i més ràpid i es veuen sans. La variació de pes es mou poc.</p>	RATOLÍ S'ESCAPA
		2	34,3	5		
		3	30,4	5		
	1	4	31,6	5		
		5	37,3	5		
		6	33,9	5		
	2	7	32,2	5		
		8	35,7	5		
			9	35,4		

DIA (21:30)	GRUP	RATOLÍ	PES (g)	ENERG (1-5)	OBSERVACIONS (salut, agressivitat, independència...)	INCIDÈNCIES
27/07/2016	0	1	32,6	5	Des de ahir, tanquem les finestres que donen a la terrassa i les portes per evitar accidents. Els ratolins cada dia estan més alterats. Molesta molt que cada dos per tres estiguin escalant les parets ja que he ens veiem obligats a córrer d'un costat a l'altre de la terrassa per tal d'evitar que s'enfilin i s'escapin cap a la terrassa dels veïns (cosa difícil ja que encara els quedaria una paret que no han escalat mai, però ja ens ho esperem tot d'ells). Es veuen sans, macos i nets. Avui hem fet comparació de pesos respecte al primer dia i sembla que tots han pujat una mica. Però en quantitats molt baixes (ja es veurà amb més qualitat quan fem les gràfiques i diferències de pes).	
		2	34,3	5		
		3	30,4	5		
	1	4	31,6	5		
		5	37,3	5		
		6	34	5		
	2	7	32,2	5		
		8	35,7	5		
		9	35,4	5		
28/07/2016	0	1	32,6	5	Ahir, en teoria, era l'últim dia que els hi subministràvem el Tritex i que fèiem la sessió d'esport ja que feia just un mes que ho vam començar, i la intenció era fer la part pràctica amb un temps determinat (1 mes), però com que vam ser 5 dies fora i no els vam poder avaluar, vam decidir allargar la part pràctica fins el dia 30/07 (3 dies més), no ho vam allargar fins el dia 2 (serien 5 dies més i compensaríem els dies que hem sigut fora) ja que marxem a l'estranger. La sessió esportiva d'avui ha sigut igual d'intensa que les anteriors. El pes segueix igual de progressiu a petita escala i els ratolins es veuen e perfecte estat de salut. No es mostren agressius. Avui, que feia dies que no els hi donàvem suplementes alimentaris, els hi hem donat mongetes i pa sec.	S'ALLARGA EL PROGRAMA DE L'EXPERIMENT FINS EL DIA 30/07.
		2	34,3	5		
		3	30,4	5		
	1	4	31,6	5		
		5	37,3	5		
		6	34,1	5		
	2	7	32,2	5		
		8	35,7	5		
		9	35,5	5		

DIA (21:30)	GRUP	RATOLÍ	PES (g)	ENERG (1-5)	OBSERVACIONS (salut, agressivitat, independència...)	INCIDÈNCIES
29/07/2016	0	1	32,6	5	<p>Avui és el penúltim dia que fem la part pràctica. Hem fet la sessió normal com sempre.</p> <p>Com ja hem anat comentat, estan molt esverats des de fa més d'una setmana i es fan molt pesats. Escalen intrèpidament i quan els hem d'agafar per tornar-los a la gàbia se'ns fa molt difícil. Realment es troben al nivell més alt de l'escala de l'energia. En canvi, el facto pes, no l'hem vist massa canviat. Sempre augmentant decigram a decigram i a poc a poc.</p> <p>Estan tant sans com el primer dia. No sembla que es mostrin diferències de salut entre els grups que prenen i el que no pren Tritex.</p>	
		2	34,3	5		
		3	30,4	5		
	1	4	31,6	5		
		5	37,4	5		
		6	34,1	5		
	2	7	32,3	5		
		8	35,7	5		
		9	35,5	5		
30/07/2016	0	1	32,6	5	<p>Avui és l'últim dia que duem a terme aquestes sessions d'esport i el subministrament del Tritex.</p> <p>Hem realitzat la sessió d'esport amb normalitat, la conducta no ha canviat respecte als últims dies, és a dir, es mostren completament eufòrics, escalen per tot arreu i no paren quiets.</p> <p>Les seves habilitats han augmentat molt des del primer dia que vam realitzar aquesta sessió. Així com la velocitat a la que es mouen. Es pot dir que han passat d'un estat de por, calma i cautela, a un estat d'eufòria i excitació. Sembla que la escalada i els salts que fan els augmenti la adrenalina i sempre aprofiten al màxim les sessions d'esport per a córrer sense parar. En cap cas han desenvolupat el factor d'agressivitat. Pel què fa a la independència, des de que es mostren segurs en el terreny on es troben ja no van junts, és a dir que no busquen el suport de la resta del grup per moure's, sinó que cadascun va pel seu compte.</p> <p>Com vam comentar ahir, no hi ha diferències de salut entre uns grups i uns altres. Tots els grups semblen gaudir plenament d'una bona salut. El pes sembla que ha augmentat progressivament i en molt poca quantitat. En cap cas s'ha detectat un canvi important de pes en algun ratolí o una diferència de pesos destacable entre grups.</p> <p>I fins aquí, les observacions que s'han fet durant tot el programa de la part pràctica.</p>	<p>ES DÓNA PER FINALITZAT EL PROGRAMA DE LA PART PRÀCTICA DEL TREBALL DE RECERCA QUE ESTUDIA ELS EFECTES DEL <i>TRIBULUS TERRESTRIS</i>.</p>
		2	34,2	5		
		3	30,4	5		
	1	4	31,6	5		
		5	37,4	5		
		6	34,2	5		
	2	7	32,2	5		
		8	35,7	5		
		9	35,5	5		

MITJANES PES

DATA	GRUP 0	GRUP 1	GRUP 2
27/06/2016	32,2000	34,0667	33,9667
28/06/2016	32,4667	34,1667	33,9667
29/06/2016	32,4333	34,1000	33,9667
30/06/2016	32,4000	34,0667	33,9333
01/07/2016	32,4000	34,1000	33,9667
02/07/2016	32,4667	34,1333	33,9667
03/07/2016	32,4333	34,1000	33,9667
04/07/2016	32,4667	34,1333	33,9667
05/07/2016	32,4333	34,1667	34,0000
06/07/2016	32,4333	34,1667	34,0333
07/07/2016	32,5000	34,1667	34,0333
08/07/2016	32,5000	34,2000	34,0667
09/07/2016	32,5000	34,2000	34,0833
10/07/2016	32,5000	34,2000	34,0833
11/07/2016	32,5000	34,2000	34,1000
12/07/2016	32,5000	34,2333	34,2000
13/07/2016	32,4667	34,1667	34,1667
14/07/2016	32,4333	34,2000	34,2000
15/07/2016	32,5000	34,2333	34,2333
16/07/2016	32,5000	34,2333	34,2333
17/07/2016	32,4667	34,2333	34,2667
18/07/2016	32,4667	34,2000	34,3000
19/07/2016	32,4333	34,2000	34,3333
20/07/2016	32,4000	34,2667	34,3333
21/07/2016	32,4000	34,2667	34,3333
22/07/2016	32,4333	34,2833	34,3667
23/07/2016	32,4333	34,2833	34,3667
24/07/2016	32,4333	34,2833	34,3667
25/07/2016	32,4667	34,3000	34,4000
26/07/2016	32,4333	34,2667	34,4333
27/07/2016	32,4333	34,3000	34,4333
28/07/2016	32,4333	34,3333	34,4667
29/07/2016	32,4333	34,3667	34,5000
30/07/2016	32,4000	34,4000	34,4667

DIFERÈNCIES PES

DATA	GRUP 0	GRUP 1	GRUP 2
27/06/2016	0,0000	0,0000	0,0000
28/06/2016	0,2667	0,1000	0,0000
29/06/2016	0,2333	0,0333	0,0000
30/06/2016	0,2000	0,0000	-0,0333
01/07/2016	0,2000	0,0333	0,0000
02/07/2016	0,2667	0,0667	0,0000
03/07/2016	0,2333	0,0333	0,0000
04/07/2016	0,2667	0,0667	0,0000
05/07/2016	0,2333	0,1000	0,0333
06/07/2016	0,2333	0,1000	0,0667
07/07/2016	0,3000	0,1000	0,0667
08/07/2016	0,3000	0,1333	0,1000
09/07/2016	0,3000	0,1333	0,1167
10/07/2016	0,3000	0,1333	0,1167
11/07/2016	0,3000	0,1333	0,1333
12/07/2016	0,3000	0,1667	0,2333
13/07/2016	0,2667	0,1000	0,2000
14/07/2016	0,2333	0,1333	0,2333
15/07/2016	0,3000	0,1667	0,2667
16/07/2016	0,3000	0,1667	0,2667
17/07/2016	0,2667	0,1667	0,3000
18/07/2016	0,2667	0,1333	0,3333
19/07/2016	0,2333	0,1333	0,3667
20/07/2016	0,2000	0,2000	0,3667
21/07/2016	0,2000	0,2000	0,3667
22/07/2016	0,2333	0,2167	0,4000
23/07/2016	0,2333	0,2167	0,4000
24/07/2016	0,2333	0,2167	0,4000
25/07/2016	0,2667	0,2333	0,4333
26/07/2016	0,2333	0,2000	0,4667
27/07/2016	0,2333	0,2333	0,4667
28/07/2016	0,2333	0,2667	0,5000
29/07/2016	0,2333	0,3000	0,5333
30/07/2016	0,2000	0,3333	0,5000

MITJANES ENERGIA

DATA	GRUP 0	GRUP 1	GRUP 2
27/06/2016	1	1	1
28/06/2016	1	1	1
29/06/2016	1	1	1
30/06/2016	1	1	1
01/07/2016	2	2	1
02/07/2016	2	2	2
03/07/2016	2	2	2
04/07/2016	2	2	2
05/07/2016	2	2	2
06/07/2016	2	2	2
07/07/2016	2	2	2
08/07/2016	2	2	2
09/07/2016	2,5	2,5	2,5
10/07/2016	2,5	2,5	2,5
11/07/2016	3	3	3
12/07/2016	3	3	3
13/07/2016	3	3	3
14/07/2016	3	3	3
15/07/2016	4	4	4
16/07/2016	4	4	4
17/07/2016	4	4	4
18/07/2016	4,33	5	4,67
19/07/2016	5	5	5
20/07/2016	5	5	5
21/07/2016	5	5	5
22/07/2016	5	5	5
23/07/2016	5	5	5
24/07/2016	5	5	5
25/07/2016	5	5	5
26/07/2016	5	5	5
27/07/2016	5	5	5
28/07/2016	5	5	5
29/07/2016	5	5	5
30/07/2016	5	5	5

DIFERÈNCIES ENERGIA

DATA	GRUP 0	GRUP 1	GRUP 2
27/06/2016	0	0	0
28/06/2016	0	0	0
29/06/2016	0	0	0
30/06/2016	0	0	0
01/07/2016	1	1	0
02/07/2016	1	1	1
03/07/2016	1	1	1
04/07/2016	1	1	1
05/07/2016	1	1	1
06/07/2016	1	1	1
07/07/2016	1	1	1
08/07/2016	1	1	1
09/07/2016	1,5	1,5	1,5
10/07/2016	1,5	1,5	1,5
11/07/2016	2	2	2
12/07/2016	2	2	2
13/07/2016	2	2	2
14/07/2016	2	2	2
15/07/2016	3	3	3
16/07/2016	3	3	3
17/07/2016	3	3	3
18/07/2016	3,33	4	3,67
19/07/2016	4	4	4
20/07/2016	4	4	4
21/07/2016	4	4	4
22/07/2016	4	4	4
23/07/2016	4	4	4
24/07/2016	4	4	4
25/07/2016	4	4	4
26/07/2016	4	4	4
27/07/2016	4	4	4
28/07/2016	4	4	4
29/07/2016	4	4	4
30/07/2016	4	4	4

