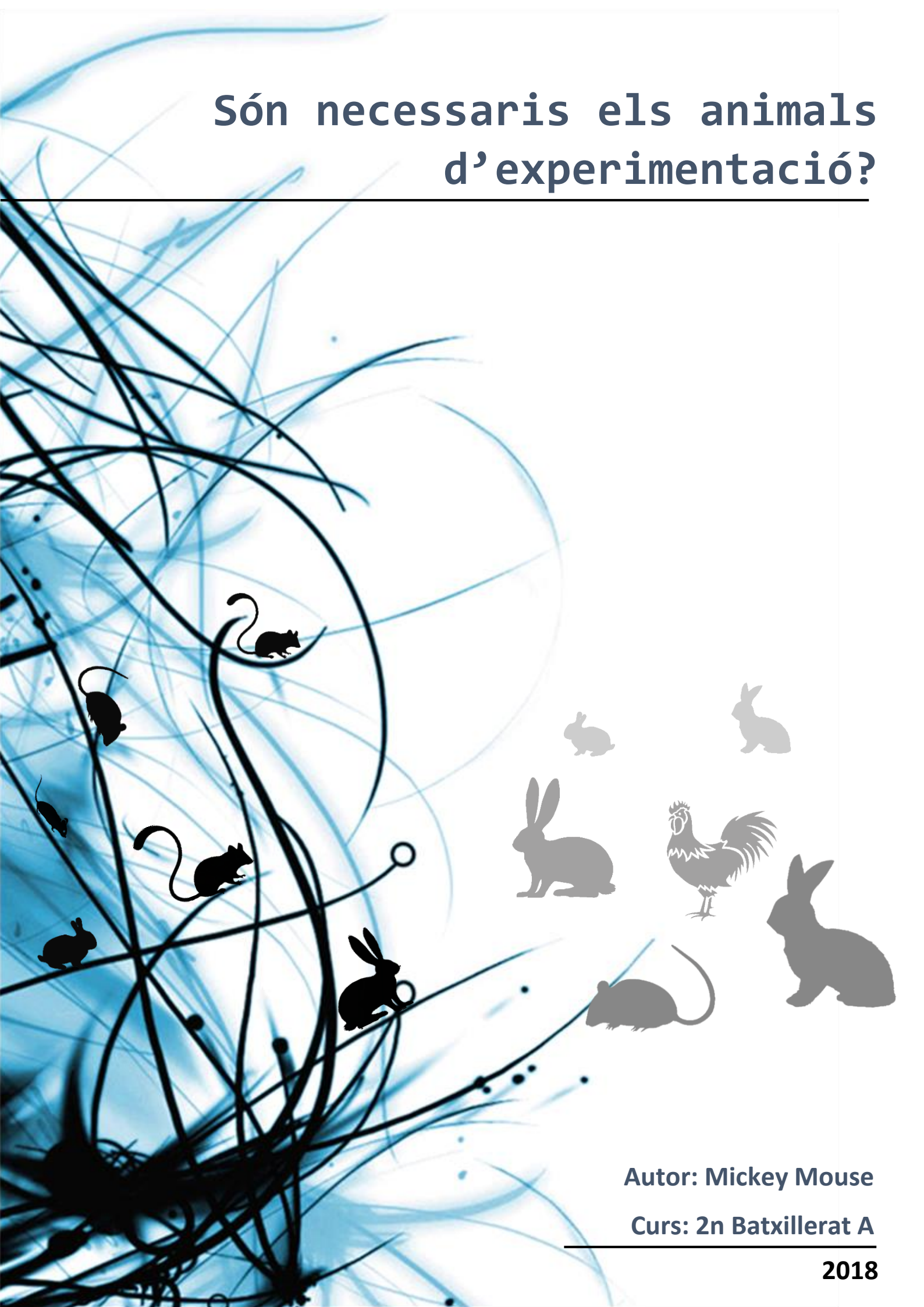


Són necessaris els animals d'experimentació?



Autor: Mickey Mouse

Curs: 2n Batxillerat A

2018

Investigació en biomedicina: són necessaris els animals d'experimentació?

Índex

Investigació en biomedicina: són necessaris els animals d'experimentació?.....	2
Investigació en biomedicina: són necessaris els animals d'experimentació?.....	4
1. Introducció i objectius	4
Motivacions	4
2. Metodologia del treball	5
3. Normativa legal d'experimentació amb animals.....	8
3.1. Normativa Europea	8
3.2. Normativa Estatal.....	8
3.3. Normativa Autonòmica	14
3.4. Reglament CEEAH (Comissió d'Ètica en l'Experimentació Animal i Humana) de la UAB.....	17
4. Ús pràctic d'animals d'experimentació.....	19
4.1. Introducció i equip d'investigadors.....	19
4.3. Facultat de Veterinària (UAB)	23
4.4. Servei Estabulari de la UAB	23
4.5. Comissió d'ètica en l'experimentació animal i humana (CEEAH)	24
5. Sessió pràctica a la UAB	26
5.1. Introducció	26
5.2 Disseny experimental	27
5.3. Protocol <i>USSING CHAMBER</i>	30
5.4 Experiment	30
5.5 Resultats i conclusions	34
6. Entrevistes als investigadors	35
7. Estadístiques de la utilització d'animals (2015)	38
7.1 Nombre d'usos en cada espècie o grup d'espècies animals utilitzades.	39
7.2 Nombre d'usos d'acord al dolor, estrès o angoixa ocasionada als animals. 40	
7.3 Nombre d'usos segons si es realitzen en animals utilitzats per primera vegada o reutilitzats.	43
7.4 Nombre d'usos d'animals segons la finalitat dels usos.....	45

8. Enquesta d'opinió.....	49
8.1. Objectius.....	49
8.2. Disseny del formulari	49
8.3. Difusió.....	49
8.4. Resultats.....	50
9. Discussió i Conclusions	56
10. Glossari.....	60
11. Agraïments.....	62
12. BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA.....	63
Bibliografia.....	63
Webgrafia	63
Fotografies.....	63

Investigació en biomedicina: són necessaris els animals d'experimentació?

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

El principal objectiu del treball és conèixer els procediments que se segueixen en una investigació en biomedicina, quan és necessari recórrer a la utilització de models animals i també a la seva regulació.

En el treball hi ha dues fases diferenciades. La primera consisteix en una part teòrica en que es descriu la legislació i l'ètica que regula l'ús d'animals de laboratori. La segona fase del treball consisteix en una part més pràctica on primer s'estudia l'aplicació de l'ús d'animals de laboratori en un cas pràctic, al Departament de Biologia Cel·lular, Fisiologia i Immunologia de la Facultat de Veterinària de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). D'altra banda, s'analitzen estadístiques estatals sobre l'ús d'animals d'experimentació i també es realitza una enquesta d'opinió per conèixer el grau de coneixement que té la població sobre aquest tema.

Amb aquest treball per tant es pretén:

- 1) Conèixer les limitacions ètiques i legals de la experimentació amb animals
- 2) Adquirir coneixements sobre les possibilitats, dificultats i els èxits de la investigació en biomedicina amb la utilització d'animals d'experimentació.
- 3) Conèixer l'ús dels animals d'experimentació en dades quantificables
- 4) Conèixer el grau de coneixement de la gent sobre aquest tema.
- 5) Aclarir la necessitat de l'ús d'aquest animals en la investigació

Motivacions

Vaig escollir aquest tema ja que em va semblar interessant per poder conèixer millor si és necessari que altres éssers vius hagin de patir pel nostre bé. Molts de nosaltres no som conscients del que s'arriba a fer als animals en aquestes investigacions. I m'agradaria pensar que hi pot haver millors mètodes d'avançar en la ciència que no requereixi el patiment dels animals.

Si hem arribat tan lluny en situacions més complexes de la biomedicina no em crec que encara no puguem utilitzar altres mètodes més "ètics".

2. METODOLOGIA DEL TREBALL

A continuació es detallen els mètodes que s'han dut a terme per a la realització d'aquest treball.

- 1) Recerca de la normativa i la legislació, i d'articles científics especialitzats pel desenvolupament dels conceptes més teòrics.
- 2) La traducció i la síntesi de la informació dels documents.
- 3) Les pràctiques realitzades a la Facultat de Veterinària (UAB).
- 4) Disseny de les entrevistes al personal investigador de la UAB.
- 5) Disseny de les Taules i Gràfics (amb el programa Excell 2013) .
- 6) Disseny d'un formulari digital per a una enquesta d'opinió i la difusió d'aquesta.
- 7) Fotografies de les activitats a la UAB.
- 8) Glossari.
- 9) Bibliografia.

Normativa i legislació

Per la recerca de la regulació legal en l'experimentació animal, he accedit a la informació gràcies a uns portals web de la UAB on he tingut accés a través del BOE (Boletín Oficial del Estado) al Real Decreto 53/2013, de 1 de febrero, i a la legislació Europea (*Directive 2010/63/EU on the protection of animals used for scientist purposes, Brussels, 11-12 July 2012*). També mitjançant altres fonts he obtingut la "LEY 32/2017, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio", el Decret 214/1997 "Protecció dels animals utilitzats per experimentació i altres finalitats científiques" i la Llei 5/1995. Mitjançant altres portals web de la UAB he accedit al reglament de la Comissió d'Ètica en l'Experimentació Animal i Humana de la UAB.

Informació i documentació

Les eines utilitzades per l'adquisició i la recerca dels documents especialitzats i dels articles científics han sigut obtinguts mitjançant motors de cerca centrats en aquest àmbit, com *Google Scholar*, o altres llocs webs especialitzats en la divulgació d'articles científics, i també ressaltar que la UAB ha col·laborat en aquesta recerca d'informació,

facilitant articles científics i contrastant i validant els articles obtinguts a través dels cercadors.

Sessió pràctica de laboratori

A través del programa ARGO que ofereix la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) a estudiants de Batxillerat vaig poder contactar amb la professora Patri Vergara de la Facultat de Veterinària. Ella em va posar en contacte amb la investigadora Sara Traserra, amb la qual vaig fer una pràctica d'una recerca amb animals d'experimentació. També vam visitar les instal·lacions de la Facultat de Veterinària, incloent l'estabulari, on vaig poder obtenir informació addicional sobre aquest, i amb ajuda de la Sara Traserra i en Joan Antoni Fernández (membre de l'equip d'investigació) vaig resoldre dubtes sobre els **procediments*** amb animals, i la pràctica en si.

Com s'explicarà posteriorment l'equip d'investigació amb animals amb els que vaig estar fent la pràctica estudiaven quins processos comporten un menor estrès en el porc després del seu **deslletament***, i com l'estrès pot afectar al seu desenvolupament.

Entrevistes

Les entrevistes als investigadors de la UAB les vaig dur a terme per separat, a la investigadora Sara Traserra li vaig fer l'entrevista el mateix dia que vaig anar a fer la sessió pràctica a la Facultat de Veterinària. Les preguntes les vaig anar formulant a partir dels dubtes que sorgien durant el transcurs de la pràctica.

Després aquestes mateixes preguntes se las vaig enviar a l'investigador Joan Antoni Fernández per correu electrònic. A més, vaig afegir altres preguntes que em van semblar interessants pel treball.

Enquesta d'opinió

El formulari el vaig fer a partir del portal web "Formularios de Google", un web per crear i analitzar enquestes de forma gratuïta de *Google*. Amb l'ajut de les xarxes socials he difós l'enquesta amb l'objectiu d'arribar al major nombre de persones possible i obtenir resultats més fiables sobre el coneixement dels ciutadans en aquest àmbit. Les xarxes socials més efectives han sigut el *Facebook* i el *Whatsap*. Des del *Facebook* ha sigut compartida des del meu propi perfil i des de diversos grups. Grups per exemple de

diverses localitats properes, com la Llagosta, Santa Perpètua de Moguda, Montcada i Reixac, etc. També l'he enviada a diverses protectores animals i altres grups interessats per aquest tema, i també l'he compartida per *Whatsapp* a tots els meus contactes i per *Gmail* al professorat de l'Institut.

Vaig fer les preguntes amb l'objectiu d'analitzar el coneixement sobre l'experimentació animal que tenen els enquestats, i per aquest motiu vaig fer preguntes relacionades amb el benestar animal abans i durant l'experimentació, els tipus d'experiments, etc. També vaig afegir preguntes que a part d'avaluar l'enquestat el permetia informar-se. Per exemple s'informava sobre la severitat dels experiments, la seva regulació, la quantitat d'animals utilitzats, les espècies utilitzades, etc.

Fotografies

Les fotografies integrades en aquest treball han sigut preses a la sessió pràctica a la UAB o extretes d'internet. Les que han sigut extretes de la xarxa serà citada la font al peu de la mateixa fotografia i relacionada amb la Bibliografia.

Glossari

En els últims capítols hi haurà l'apartat del GLOSSARI, on hi ha les definicions de les paraules ressaltades al text per ordre alfabètic. En el text les paraules que estan incloses al glossari són les que estan en negreta i tenen al final un asterisc: **exemple***.

Bibliografia

En l'apartat de Bibliografia i Webgrafia hi ha tres apartats. La Bibliografia, on cito els articles utilitzats per fer el treball en ordre alfabètic; la Webgrafia on cito les pàgines web visitades per complementar la informació d'aquest treball; i per últim un apartat de Fotografies, on són citades les fonts de les imatges obtingudes de la xarxa. Aquestes fotografies estan posades per ordre d'aparició en el treball, i estan indicades amb un superíndex numèric que és trobarà al peu de la fotografia: Figura 4.5.3 exemple². Les fotografies que no estan referenciades a l'apartat de fotografies són de l'autor del treball.

3. NORMATIVA LEGAL D'EXPERIMENTACIÓ AMB ANIMALS

En aquest apartat s'explicaran les diferent normatives en l'àmbit Europeu, en l'estatal i l'autonòmic.

3.1. Normativa Europea

Existeix la Directiva 2010/63/EU sobre la protecció dels animals utilitzats per a fins científics. A l'Estat Espanyol la normativa Europea esta transposada en el RD53/2013, és a dir, que a la normativa espanyola s'ha incorporat o adaptat a la normativa Europea.

3.2. Normativa Estatal

En aquest apartat s'explicaran les lleis o Reials Decrets relacionats a el tema a tractar en aquest treball, que son:

- El Reial Decret 53/2013, de l'1 de febrer
- Llei 32/2007, del 7 de novembre

***“Real Decreto 53/2013, de 1 de febrero”* pel que s'estableixen les normes bàsiques aplicables per a la protecció dels animals utilitzats en experimentació i altres fins científics incloent la docència.**

- a) S'explica l'obligació de la Unió Europea i dels estats membres de tenir plenament en compte el benestar dels animals quan es formulin i apliquin algunes polítiques.
- b) La nova directiva ha suposat un important avanç en matèria de benestar animal, no només perquè s'adapta als requisits generals mínims als avanços científics, sinó també perquè amplia l'àmbit d'aplicació de les normes de protecció als **cefalòpodes*** i a determinades formes fetals dels mamífers, i perquè estableix com a principi general la promoció e implementació del <principi dels tres erres> (Reemplaçament, Reducció i Refinament dels procediments), fomentant mètodes alteratius d'experimentació amb animals.
- c) Només es podran utilitzar animals quan la seva utilització estigui justificada per la finalitat que es persegueix, valorant l'oportunitat sempre en termes dels seus potencial beneficis.

- d) L'objectiu principal és garantir el benestar en la millor mesura possible dels animals, per això mateix s'estableixen les normes per les quals han d'atendir-se els projectes i procediments des de que s'inicien fins que es finalitzen.
- e) S'han fixat també normes específiques per la utilització de determinats tipus d'animals com poden ser, **animals vagabunds i ferals***, la fauna silvestre, les espècies amenaçades i els animals de companyia. En aquest sentit, es fixen uns requisits especialment estrictes en el cas dels primats humans.
- f) S'introdueixen també rellevants canvis en els requisits formals de control als quals s'han de sotmetre els projectes i procediments en els que s'utilitzin animals vius.
- g) Una altra de les novetats són la creació d'una xarxa de comitès nacionals de benestar i de punts de contacte nacionals de coordinació en matèria d'implementació de les normes de protecció i dels mètodes alternatius.

Ara procediré a ressaltar els articles del RD 53/2013 que considero importants respecte als aspectes que es tracten en el treball. En aquests articles s'utilitza el terme procediment quan es fa referència a l'activitat o experiència a la que se sotmet l'animal.

Article 4. Principi de Reemplaçament, Reducció i Refinament (3R)

1. S'utilitzaran sempre que sigui possible, en lloc d'un procediment, mètodes o estratègies d'assaig científicament satisfactoris que no comportin la utilització d'animals vius.
2. El nombre d'animals utilitzats es reduirà al mínim sempre que allò no comprometi els objectius del projecte.
3. Es refinaran les activitats relacionades amb la cria tant com sigui possible per eliminar o reduir al mínim qualsevol possible dolor, patiment, angúnia o dany permanent als animals.
6. L'Administració General de l'Estat i els òrgans competents donaran els passos que considerin apropiats per fomentar la investigació en aquest camp i vetllarà per la promoció de plantejaments alternatius.

Article 5. Finalitat dels procediments

Només es podrà dur a terme un procediment quan persegueixi alguna d'aquestes finalitats:

a) Investigació fonamental*.

b) Investigació translacional o aplicada, i els mètodes científics que tinguin com a finalitat les següents:

1. La prevenció, diagnòstic o tractament de malalties o altres anomalies o els seus efectes en els éssers humans, animals o plantes.
2. La evaluació, detecció, regulació o modificació de les **condicions fisiològiques***.
3. El benestar dels animals, en particular la millora de les condicions de producció dels animals criats amb finalitats agropecuàries.

d) La protecció del medi natural.

e) Investigació dirigida a la conservació de les espècies.

Aquest nou decret conté bones millores pel benestar dels animals però al mateix temps, podem observar que independentment de les restriccions per a cada espècie sempre es tindrà en compte primer la finalitat del projecte que no els mètodes ni els animals utilitzats.

Això vol dir que es indiferent si l'espècie amb la que van a experimentar està en perill d'extinció o està amenaçada com diu l'article 20 del RD 53/2013 , ja que val més la finalitat que es persegueix que no els animals que s'utilitzen.

I això també succeeix amb els primats com consta a l'article 21. Ja que en principi no es podran utilitzar, però com en el cas anterior, si per exemple els utilitzem amb la finalitat d'evitar, prevenir, diagnosticar o tractar malalties discapacitats o que potencialment puguin posar en perill la vida dels éssers humans, la utilització d'aquests està permesa.

Article 22 Animals capturats a la natura

1. No s'utilitzaran animals capturats, llevat que la finalitat del procediment no es pugui assolir utilitzant animals criats.

Article 24 Elecció dels mètodes

1. No s'ha de dur a terme un procediment, si la normativa de la Unió Europea reconeix un altre mètode o una altra estratègia d'assaig per obtenir el resultat perseguit que no impliqui la utilització d'animals vius.

2. Quan es pugui escollir entre diversos procediments, s'optarà per aquells que tinguin les majors probabilitats de proporcionar resultats satisfactoris i que compleixin un major nombre dels següents requisits:
 - a. Que utilitzin el menor nombre d'animals.
 - b. Que afectin a animals amb menor capacitat de sentir dolor, patiment, angoixa o dany permanent.
 - c. Que causin menys dolor, patiment, angoixa o dany permanent.

Article 25 Condicions generals dels procediments

6. Tan aviat com s'hagi aconseguit la finalitat del procediment, es prendran les mesures adequades per minimitzar el patiment de l'animal.
7. La mort com a punt final de un procediment, s'ha d'evitar en la mesura del possible i s'ha d'intentar substituir-lo per un criteri de finalització més humanitari. En el cas que no es pugui evitar la mort com a criteri de punt final, s'hauran de complir els següents apartats:
 - a. Que mori el menor número d'animals possible.
 - b. Que es redueixi al mínim possible la duració e intensitat del patiment de l'animal, i dins de la mesura possible que es garanteixi una mort sense dolor.

Article 26 Anestèsia* i analgèsia* durant el procediment

En aquest article s'explica que els procediments s'han de dur a terme amb anestèsia general o local, a menys que es consideri inapropiada.

És necessari la anestèsia en els casos en que el procediment impliqui lesions greus que puguin causar dolors intensos.

No és podrà subministrar a un animal medicaments que impedeixin o restringeixin les seves manifestacions de dolor, llevat que hagi rebut una dosi adequada d'anestèsia o analgèsia prèviament.

Article 27 Classificació de la severitat dels procediments

1. Tots i cadascun dels procediments es classificaran en: "sense recuperació", "lleus", "moderats" o "severs"

En aquest article es torna a insistir en la no realització de procediments que puguin implicar un nivell sever de dolor, patiment o angoixa que amb probabilitat sigui permanent i que no pugui ser alleujat.

Article 34 **Avaluació de projectes**

2. L'avaluació del projecte inclourà:
 - d. Un anàlisi dels danys i beneficis per determinar si els danys, el patiment, el dolor i l'angoixa que es puguin causar als animals estan justificades pels resultats esperats, tenint en compte consideracions ètiques i els beneficis que, en definitiva, pugui suposar el projecte pels éssers humans, els animals o el medi ambient.

Article 41 **Coordinació, deure d'informació i publicitat de la informació**

6. El Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient publicarà anualment informació estadística relativa a la utilització d'animals, que inclourà informació sobre la severitat real dels procediments, i sobre les espècies i l'origen dels primats utilitzats en els procediments.

La Directiva 2010/63 / UE, del Parlament Europeu i del Consell, de 22 de setembre, relativa a la protecció dels animals utilitzats amb finalitats científiques, estableix en el seu article 54 l'obligació dels estats membres de comunicar a la Comissió Europea cada any abans del 10 de novembre, informació estadística sobre la utilització dels animals en procediments.

Article 45 **Règim sancionador**

El règim de sancions e infraccions en aquest reial decret es regirà per la Llei 32/2007, de 7 de novembre, de protecció dels animals en la explotació, transport, experimentació o sacrifici.

<p><i>“Ley 32/2007, de 7 de novembre” per a la cura dels animals, la seva explotació, transport, experimentació i sacrifici.</i></p>

En aquesta normativa només destacaré allò que estigui directament relacionat amb els animals d'experimentació.

Introducció

La unió Europea estableix de forma taxativa la obligació de regular el règim sancionador en cas d'incompliment de la normativa de benestar animal, aquesta també estipula les bases del règim sancionador.

La llei s'estructura en tres títols. El Títol preliminar estableix les bases (fonaments) d'un règim de protecció animal i de infraccions i sancions per garantir el compliment de les normes sobre protecció animal en la explotació, el transport, la experimentació i el sacrifici. El títol I regula els aspectes més rellevants sobre l'explotació, el transport dels animals, el sacrifici o matança.

Títol Preliminar

Article 2 Àmbit d'aplicació

Aquesta llei s'aplicarà a els animals vertebrats de producció o que s'utilitzin per experimentació i altres objectius científics.

Títol I

Explotació, transport, experimentació i sacrifici d'animals

Article 4 Explotació d'animals

Les administracions públiques han d'adoptar les mesures necessàries per assegurar que els animals no pateixin dolors, patiments o danys inútils, per això s'ha de tenir en compte l'espècie i el grau de desenvolupament, adaptació i domesticació.

Títol II

Inspeccions, infraccions i sancions

Capítol II

Infraccions

Article 13 Classificació d'infraccions

Les infraccions es classifiquen com a molt greus, greus o lleus, atenent als criteris de risc o dany pels animals i el grau d'intencionalitat.

Per exemple es consideren infraccions molt greus entre d'altres:

- Provocar, facilitar o permetre la sortida d'animals d'experimentació del centre quan doni lloc a la mort de l'animal o suposi un perill per a la salut pública.
- Utilitzar gossos o gats vagabunds en procediments experimentals.

Article 16 Sancions

Els ingressos procedents de les sancions es destinaran a actuacions que tinguin per objectiu la protecció dels animals.

3.3. Normativa Autonòmica

DECRET 214/1997

La normativa vigent catalana és el DECRET 214/1997, de 30 de juliol, pel qual es regula la utilització d'animals per a experimentació i per a altres finalitats científiques.

El decret desenvolupa i conté el reglament normatiu de la Llei 5/1995, de 21 de juny.

Aquest decret respon a les qüestions referents a les condicions generals de manteniment i transport dels animals, a la identificació dels animals d'experimentació i a l'acreditació del seu origen i estat sanitari, al procediment per formalitzar la inscripció dels centres que criïn, subministrin o utilitzin animals d'experimentació en el registre que amb aquesta finalitat ha establert el Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, al registre d'animals que han de portar aquests centres i al règim d'autoritzacions i control que preveu la Llei.

També determina la composició i el funcionament de la Comissió d'experimentació animal creada per la Llei i dels comitès ètics d'experimentació que estan obligats a crear els centres que utilitzin animals d'experimentació.

Aquesta normativa com he explicat prèviament, es centra en els tipus de procediments, inscripcions, registres, autoritzacions i controls i per tant a diferència de la normativa estatal que es més general, aquesta es més detallada i específica.

Però en el que fa referència a el règim sancionador, ja és diferent, tenint en compte que segons (del Decret 214/1997):

Article 39 Normativa aplicable

“L’incompliment del que preveu aquest Decret serà sancionat d’acord amb el que estableix la **Llei 5/1995**, sens perjudici de l’aplicació d’altra normativa sectorial que pugui ser d’aplicació.”

Llei 5/1995

Introducció

Aquesta llei està desenvolupada i continguda en el Decret 214/1997. La finalitat de la qual és la protecció dels animals utilitzats per a experimentació i per a altres finalitats científiques, pretén complementar el marc jurídic existent a Catalunya per a la protecció dels animals.

“Aquesta Llei s'inspira en el principi de prohibició de pràctiques d'experimentació amb animals sempre que hi hagi algun mètode alternatiu de fiabilitat reconeguda.”

En aquesta, la Generalitat es compromet a impulsar la recerca i el desenvolupament de tècniques alternatives susceptibles d'aportar uns nivells d'informació i uns resultats científics equivalents als obtinguts en procediments d'experimentació amb animals.

Quant al contingut, la Llei s'estructura en sis capítols, dels quals només uns apartats d'aquest capítols continuen vigents:

El Capítol I

Article 2 Àmbit d'aplicació

1. Als efectes d'aquesta Llei, s'entén per "animal" qualsevol ésser viu vertebrat no humà, amb exclusió de les formes fetals i embrionàries.
2. Únicament es poden utilitzar animals en procediments d'experimentació quan es pretengui aconseguir algun dels objectius següents:
 - a. 1) La prevenció de malalties, d'alteracions de la salut o d'altres anomalies i d'afectes pertanyents a les persones, en els animals vertebrats i invertebrats i en les plantes, inclosos el desenvolupament, la producció i les proves per a comprovar la qualitat, l'eficàcia i la seguretat de medicaments i aliments i d'altres substàncies o productes que puguin tenir incidència en la salut.

- a. 2) La diagnosi i el tractament de malalties, d'alteracions de la salut o d'altres anomalies que afecten a les persones, els animals vertebrats i invertebrats i les plantes.
- b. L'avaluació, la detecció, la regulació i la modificació de les condicions fisiològiques en les persones, en els animals vertebrats i invertebrats i en les plantes.
- c. La protecció del medi ambient, en interès de la salut o el benestar de les persones, dels animals o de les plantes.
- d. La investigació fonamental i la investigació aplicada.
- e. L'educació universitària i la formació professional.

Capítol III

Regula les condicions que han de complir els centres de cria o de subministrament d'animals d'experimentació i a aquells en què es duen a terme els procediments d'experimentació, el registre de control dels animals i el registre administratiu en què s'han d'inscriure els centres. **(inclòs en l'article 11.1 del Decret 214/1997)**

El capítol V

Article 20 Comissió d'Experimentació Animal

Es crea la Comissió d'Experimentació Animal, integrada per persones amb coneixements i experiència en aquesta matèria, la finalitat de la qual és l'assessorament i el seguiment del que determina aquesta Llei.

S'ha començat a explicar la Llei 5/1995 ja que aquesta està desenvolupada en el Decret 214/1997, i perquè ha sigut citada en l'article 39 del Decret que fa referència Capítol VI d'aquesta Llei, que feia referència a la normativa aplicable. I explicada amb la finalitat d'acabar comparant els règims sancionadors d'àmbit autonòmic i estatal.

Comparació entre la normativa Estatal i Autonòmica

A l'hora de fer les comparacions entre les diferents normatives he de tenir en compte el que disposa l'article 39 del DECRET 214/1997, en que es preveu la sanció per l'incompliment del que estableix la Llei 5/1995, en què s'aplicarà en tot moment la normativa autonòmica excepte en els casos en la que aquesta entri en contradicció amb la Llei Estatal.

En la normativa autonòmica les infraccions estan més detallades que no en l'estatal (és la general), però analitzant-les i comparant-les una a una s'observa que aquestes poden donar a contradiccions amb l'estatal. El que succeeix a la majoria dels casos és que en l'autonòmica és considera una infracció com a "lleu", "greu" o "molt greu", però hi pot haver contradiccions ja que en l'estatal depenent de les condicions finals en les que es trobi l'animal pot ser una o altra.

3.4. Reglament CEEAH (Comissió d'Ètica en l'Experimentació Animal i Humana) de la UAB

El decret 214/1997, de 30 de juliol, (que desenvolupa la llei 5/1995) estableix que els **centres usuaris*** estan obligats a crear comitès ètica d'experimentació animal, els quals han de vetllar per la cura i el benestar dels animals d'experimentació. També com hem vist a la normativa estatal que ha adoptat aquesta perspectiva.

S'explica que a banda de les normatives estatals i autonòmiques, ja hi ha moltes altres que incideixen directament en aquesta matèria i la regula. Com per exemple: "El conveni per a la protecció dels drets humans i la dignitat de l'ésser humà respecte a les aplicacions de la biologia i la medicina, de 4 d'abril de 1997" o molts més exemples referents a la comunitat Europea.

La Junta de Govern de la Universitat Autònoma de Barcelona, en la sessió del 20 d'octubre de 1994, ja s'avançava als requeriments legals d'aquell moment, i va aprovar la creació, la composició i el funcionament de la Comissió de Ètica en l'Experimentació Animal i Humana (CEEAH) i el seu reglament de funcionament.

L'objectiu final d'aquest reglament és informar sobre la realització de procediments d'experimentació, a més d'avaluar-se la idoneïtat del procediment en relació als objectius de l'estudi, caldrà incidir sobre la possibilitat d'assolir conclusions vàlides amb el menor nombre possible d'animals, caldrà que el nivell d'afectació dels animals no sigui desproporcionat amb els beneficis potencials de la investigació i evitar patiments innecessaris, i hauran de tenir-se en consideració mètodes alternatius a la utilització d'animals així com el tipus d'espècie seleccionada.

Article 2

Tot allò que no estigui regulat en aquest reglament, farà referència a la Llei 5/1995 de la Generalitat de Catalunya i el Decret 214/1997 (que desenvolupa l'anterior llei citada).

Article 3

Les funcions de la CEEAH de la UAB quan es tracti de procediments on s'utilitzin animals o mostres d'origen animal:

- a) "Vetllar perquè els animals no pateixin innecessàriament i perquè se'ls proporcionin, quan sigui necessari, analgèsics, anestèsics o altres mètodes destinats a eliminar al màxim el dolor, el sofriment o l'angoixa."
- b) "Vetllar que s'utilitzin **mètodes eutanàsics humanitaris***."
- c) "Vetllar que el personal que participa en els procediments sigui suficient i tingui la formació adient per dur a terme adequadament les tasques encomanades."
- d) "Instar als òrgans competents que les instal·lacions pròpies de la UAB on es mantenen els animals compleixin les normes legals i ètiques vigents."
- e) "**Establir els criteris ètics que haurà de aplicar el CEEA de l'UAB**."

Article 4

La CEEAH estarà integrada per:

- a) Assessors en benestar animal.
- b) Un representant de la Unitat de Garantia de Qualitat de la UAB.
- c) Dos membres del professorat acreditats com a investigadors.
- d) Un membre del professorat antropòleg, sociòleg o psicòleg.
- e) Un membre de professorat jurista o filòsof.

Article 4bis: Comitè Ètic d'Experimentació Animal (CEEA) de l'UAB

Per fer un millor compliment del que demana l'article 21 de la Llei 5/1995 i l'article 26 del Decret 214/1997, es crea, dins de la CEEAH de l'UAB, el Comitè Ètic d'Experimentació Animal (CEEA) de l'UAB.

El CEEA estarà integrat, com en el CEEAH, els membres de les lletres a) i b) i, a diferència del CEEAH, amb:

- c) Un investigador i un membre amb coneixements en benestar animal.

4bis 3

Al CEEA li són assignades i exerceix únicament les funcions que la legislació catalana estableix en l'article 28 del Decret 214/1997 i es regirà pels criteris ètics establerts per la CEEAH, es a dir, amb la funció de:

- Les descrites a l'apartat 3, lletres a), b) i c) d'aquest reglament i;
- Les descrites a l'últim paràgraf de l'inici d'aquest Reglament.

Article 8

La CEEAH i el CEEA estan legitimades per a sol·licitar informació addicional al personal investigador responsable, *(recordem que el no compliment d'aquest article comporta sancions)*.

Article 9

"9.1 Quan calgui informar sobre la realització de procediments amb animals, serà necessària, almenys, l'assistència de la meitat mes un dels membres del CEEA.

9.2 Un cop avaluada la idoneïtat d'un procediment o manuscrit de treball, haurà de ser aprovat o desestimat mitjançant un informe motivat, amb el vot de la majoria absoluta dels membres del CEEA".

4. ÚS PRÀCTIC D'ANIMALS D'EXPERIMENTACIÓ

4.1. Introducció i equip d'investigadors



Figura.4.1.1
Patri Vergara¹

Gràcies al programa ARGÓ he pogut participar en una estada pràctica a la Universitat Autònoma de Barcelona sota la tutela de la investigadora i professora Patri Vergara. Les pràctiques les vaig fer al Departament de Biologia Cel·lular, Fisiologia i Immunologia de la Facultat de Veterinària (UAB).

La Patri Vergara és doctora en Veterinària, graduada a La universitat de Zaragoza, Catedràtica de Fisiologia en la Facultat de Veterinària de la UAB, i Presidenta del *Internacional Council for Laboratory Animal Science* entre d'altres. També és la coordinadora de:

- Un curs en Formació per a Personal Investigador Usuari d'Animals per a Experimentació i altres finalitats científiques.
- Màster en laboratori d'animals i benestar (en Anglès).

Un dels objectius dels cursos es donar respostes als requisits de formació requerits pel RD 53/2013 i la Directiva EU 63/2010 (*explicades a l'apartat de normatives d'aquest treball*), és a dir, capacita l'alumnat per poder dur a terme funcions com: la utilització d'animals, realització de procediments, el disseny i projectes. Que recordem que segons el RD s'han de dur a terme per personal qualificat.

La Patri Vergara ha publicat més de 80 treballs de recerca en tres àrees principals: el paper de l'òxid nítric com a principal neurotransmissor inhibitori a l'intestí; el paper de les hormones gastrointestinals en la regulació de la **motilitat*** gastrointestinal; i els mecanismes implicats en el desenvolupament de la malaltia inflamatòria intestinal.

Les pràctiques les he dut a terme amb la investigadora Sara Traserra que va estudiar Veterinària a la UAB els anys 2011-2016, i al setembre de 2016 va començar la residència amb animals de laboratori al departament de fisiologia animal de la facultat de veterinària a la UAB i des de el mateix temps treballa al SIAL (Servei Integrat d'Animals de Laboratori), fent estudis preclínics.

En l'equip amb els qui vaig treballar també hi havia en Joan Antoni Fernández, investigador especialitzat en l'estudi de les respostes defensives innates i adaptatives associades a processos inflamatoris. Va iniciar la seva carrera com investigador fa 10 anys, després de llicenciar-se en veterinària per la UAB.

Es va especialitzar en el camp d'immunologia, realitzant un màster i els estudis de doctorat en aquella matèria. I després va realitzar un màster en Ciències d'animals de Laboratori i Benestar, acreditant-se com Assessor de Benestar Animal.

Al setembre del 2016 es va incorporar a la Unitat de Fisiologia de la Universitat Autònoma de Barcelona i al Servei Integral d'Animal de laboratori, exercint com a professor associat i tècnic superior. Al mateix temps col·labora amb estudis de la modulació per l'estrès de la funció barrera intestinal en models porcins, de colitis

espontània i regulació mastocitària en ratolins i diversos projectes amb col·laboració d'investigadors de l'àmbit públic i privat.

En el transcurs de la seva carrera científica i degut a la seva contribució en projectes d'I+D, ha publicat 9 articles científics i ha presentat el seu treball, en un total de 25 congressos nacionals e internacionals.

Les practiques les havia de dur a terme el 30 i 31 d'octubre, però per complicacions a la granja, els animals no estaven llestos, així que vaig haver de fer les pràctiques el dia 31 d'octubre.

4.2. Què és el programa ARGÓ?

El programa Argó, de transició entre l'ensenyament secundari i la universitat, va ser endegat al curs 2003/2004. El nom s'inspira en la llegenda dels argonautes i més en concret en el nom del vaixell que els va portar als confins del món.

Aquest programa ofereix assessorament i suport als estudiants de batxillerat i de cicles formatius en el seu pas cap a la universitat, també ofereix actualització de coneixements per al professorat i la possibilitat de conèixer centres d'estudis, projectes i recerques que es fan a la UAB.

Quins objectius té?

1. Estrènyer i enfortir els vincles de la UAB amb l'ensenyament secundari, apropant l'Autònoma a la secundària i la secundària a l'Autònoma, és a dir ampliant els coneixements mutus entre ambdues etapes educatives.
2. Facilitar a l'alumnat de batxillerat i de cicles formatius la transició i l'acollida a la Universitat.
3. Oferir al professorat de secundària la possibilitat d'actualitzar i conèixer centres d'estudis, projectes i recerques que es fan a la Universitat Autònoma de Barcelona.
4. Oferir la possibilitat de fer pràctiques a els estudiants de batxillerat i cicles formatius.

Treball de col·laboració

L'objectiu del treball que em van oferir és conèixer els procediments que es segueixen en una investigació en biomedicina, quan és necessari recórrer a la utilització de models animals i també la seva regulació. Metodologia: Es facilitarà als estudiants un o dos supòsits pràctics que requereixen fer un estudi i caldrà avaluar i decidir el model

experimental més adequat per fer la recerca, que inclou decidir si són necessaris els animals per a l'experimentació. Caldrà cercar informació a internet (pàgines web de l'àmbit de la recerca) i fer ús de diversos materials i recursos de la Facultat de Veterinària, especialment de la biblioteca.

Proposta

Existeixen encara un gran nombre de malalties de les qual no coneixem la seva causa, o que encara coneixent-la no existeixen tractaments eficaços. Per altra part, sorgeixen contínuament noves malalties que suposen un repte per a la salut humana.

Aquestes malalties poden afectar a poques o moltes persones. La societat majoritàriament reclama que es realitzin investigacions per continuar augmentant el nivell de benestar i salut humana. La controvèrsia està en si per assolir els objectius desitjats podem, podem o tenim dret a utilitzar animals en la investigació.

Aquesta proposta pretén augmentar el nivell de coneixement sobre aquest tema amb 3 objectius:

- 1) Adquirir un coneixement de les possibilitats, de les dificultats i les avantatges de la investigació en biomedicina;
- 2) Conèixer les limitacions ètiques i legals de la experimentació animal
- 3) Adquirir una opinió informada d'aquest tema.

Primera fase del treball:

He hagut d'escollir un projecte dels que em van proposar i les malalties o grup de malalties associades. Aquestes malalties actualment no tenen un tractament eficaç i encara són un repte en la investigació en biomèdica .

Els projectes que ens van proposar van ser quatre diferents, i jo vaig escollir:

Microbiota intestinal i desenvolupament del sistema immune – Estrès i Síndrome de l'intestí Irritable.

Primera fase del treball:

- 1) Realitzar una recerca bibliogràfica del tema escollit a nivell d'articles de divulgació.

- 2) Estudiar com està regulada la experimentació amb animals i saber que haurem de fer per poder fer un experiment en els temes proposats. Defineix quins són els principis ètics que limiten la utilització d'animals en experimentació.

Segona fase del treball

Em van oferir l'oportunitat de participar en un experiment amb animals de laboratori. Aquest experiment va incloure diverses tècniques tant *in-vivo* com *in-vitro*.

Aquesta fase implicava:

- 1) Conèixer els objectius de l'experiment a realitzar.
- 2) Conèixer el protocol experimental.
- 3) Recollir dades i analitzar-les conjuntament amb els investigadors.
- 4) Redactar els resultats i conclusions.

4.3. Facultat de Veterinària (UAB)



Figura 4.3.1 Facultat Veterinària.²

La Facultat de Veterinària de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) va ser fundada l'any 1982 i està situada al Campus de Bellaterra. Actualment s'hi imparteixen les titulacions en Veterinària i en Ciència i Tecnologia dels Aliments, així com diversos programes de màster i de doctorat.

La Facultat compta amb unes importants infraestructures docents entre les quals es troben tant aules de docència com de seminaris i seminaris docents com laboratoris, sales de necròpsies, quiròfans, granges, prats, etc. Aquesta infraestructura de la Facultat li dona un gran potencial.



Figura 4.3.2 Facultat Veterinària, interior.²

4.4. Servei Estabulari de la UAB



Figura 4.3.3 Estabulari PRBB³

El Servei d'Estabulari de la UAB és un àrea dedicada a la producció i manteniment d'animals d'experimentació amb sales per a allotjament de rosegadors (rata, ratolí i hámster, -

tant comercials com modificats genèticament-), i els seus respectius laboratoris.

La instal·lació conta amb personal tècnic perfectament qualificat per al maneig dels animals i acreditat segons Llei 5/1995, de 21 de juny, sobre Protecció dels Animals utilitzats per a experimentació i altres finalitats científiques, personal administratiu per a portar a terme el treball administratiu i econòmic, i un equip veterinari que garanteix l'adequat ús dels animals i una correcta atenció dels mateixos, donant així suport i assessorament en benestar i salut animal als investigadors i sota les més estrictes normes del Comitè Ètic d'Experimentació Animal i Humana (CEEAH).

Així, el Estabulari permet portar a terme investigació bàsica i aplicada en diversos camps de la ciència com la neuropsicologia, càncer, fisiologia, toxicologia, psicologia reproducció, clonació, etc. fonamentals per a una universitat com la UAB que opta a l'excel·lència universitària nacional i internacional podent, a més, donar servei a diverses entitats, tant públiques com privades.

Amb serveis de:

- Producció de Línies
- Estudis
- Desenvolupament de tècniques
- Cirurgies
- Anestèsies
- Inoculacions
- Presa de Mostres
- Necròpsies
- Transferència embrionària

4.5. Comissió d'ètica en l'experimentació animal i humana (CEEAH)

Introducció

La UAB disposa d'una Comissió d'Ètica en l'Experimentació Animal i Humana (CEEAH), creada el 2001, i que té com a objectiu donar suport a la recerca científica realitzada a la UAB. Les funcions d'aquesta Comissió són:

- Avaluar els procediments d'experimentació amb animals (tasca duta a terme pel Comitè d'ètica de l'experimentació animal -CEEAH-).
- Avaluar procediments que inclouen experimentació o investigació amb humans i assessorar en la dimensió ètica de la recerca al personal investigador, mitjançant accions de formació i divulgació.

Presentació de Projectes

Com s'ha explicat anteriorment, és necessari de l'aprovació del CEEAH del projecte per dur a terme els procediments amb animals.

Quins són els processos que es duen a terme per a la aprovació o la no aprovació d'aquests procediments?

1. És presenta el projecte, aquest és revisat tenint en compte la legislació i els codis ètics.
2. Si hi ha implicacions ètiques, intervé el CEEAH.
3. Després d'aquesta intervenció, un assessor del CEEH la analitzarà i avaluarà. En el cas de tenir objeccions o modificacions, s'obrirà un cicle on hi haurà un assessorament seguit de les modificacions pertinents i es començarà de nou en el punt 3.
4. Si no hi ha objeccions, el CEEAH és reuneix i decideix si l'aprova o no. Si no l'aprova és considera el projecte desfavorable i és tanca el cicle; en canvi si l'aproven, s'elaborarà un informe.
5. Si el projecte NO comporta experimentació animal s'haurà aprovat i el cicle finalitza. Però, en el cas que comporti la utilització d'animals hi haurà una altre avaluació de l'òrgan habilitat i és tramitarà a la Generalitat.

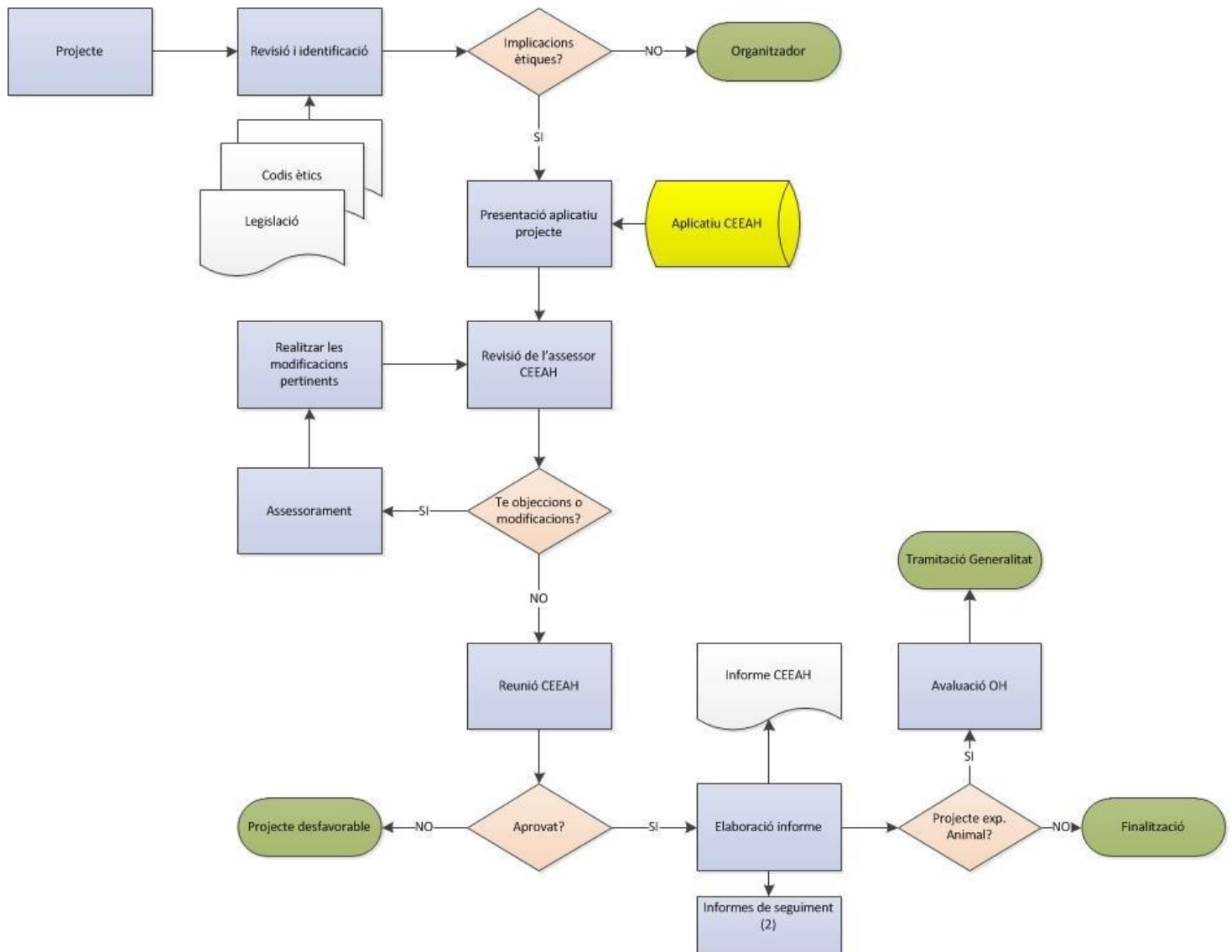


Figura 4.3.4 Presentació de Projectes al CEEAH ⁴

5. SESSIÓ PRÀCTICA A LA UAB

5.1. Introducció

Les pràctiques les vaig dur a terme el dia 31 d'octubre del 2017, a la Facultat de Veterinària de la UAB. L'equip d'investigació amb el que vaig fer-les estava constituït per la Sara Traserra i en Joan Antoni Fernàndez. Ells estaven investigant, mitjançant la utilització d'animals, els processos que comporten un menor estrès en el porc després del seu deslletament, i com l'estrès pot afectar al seu desenvolupament.

La finalitat de l'experiment és investigar quins factors són els que provoquen més estrès als porcs. S'investiga si l'estrès que pateix el porc pot ser degut a les condicions d'aquests quan es deslleten, és a dir, quan els separen de la mare i els ubiquen amb altres porcs.

Llavors una de les hipòtesis és que “l’animal experimenta més estrès en introduir-lo en un ambient desconegut i sense la protecció de la seva mare”, ja que s’ha demostrat en altres estudis que els porcs s’estressen pels canvis de dieta i d’ambient.

Per dur a terme **l’experiència*** és necessari primer fer el disseny experimental.

5.2 Disseny experimental

El disseny experimental és una tècnica estadística que permet identificar i quantificar les causes d'un efecte dins d'un estudi experimental. En un disseny experimental es manipulen una o més variables, que poden ser les causes, per mesurar l'efecte que tenen en una altra variable (la que s'estudia).

Fases de la investigació científica:

- I. Delimitació del **Problema** a investigar.
- II. Formulació d’una **Hipòtesi**.
- III. **Deducció** de les conseqüències que s’esperen de la hipòtesi.
- IV. Disseny i realització d’un **Experiment** per validar o falsejar la hipòtesi.
- V. Interpretació del **Resultat** de l’experiment i la elaboració de la **Conclusió**.

Disseny experimental de la pràctica

Per poder contrastar correctament l’experiment cal treballar amb dos grups de porcs : **grup control i grup experimental**.

	Disseny experimental
Processos	Descripció
El Problema	Per què els porcs tenen problemes intestinals?
La Hipòtesi	Potser que aquests problema sigui degut a l’estrès que pateixen després del deslletament
Les Variables	Independent: Que l’animal estigui en contacte abans del deslletament amb els animals amb els que estarà posteriorment (<i>grup experimental</i>)
	Dependent: si hi ha variació en la quantitat d’estrès.
Les Variables Controlades	La dieta, les condicions ambientals de les instal·lacions, la quantitat d’animals junts, etc.

EL Disseny	Control: grup de porcs als que només els influeix les variables controlades, és a dir, que no estan sotmesos a la independent (<i>grup control</i>).
	Rèplica: es faran 4 rèpliques per a cada grup de les mostres d'intestí a analitzar i s'utilitzaran els mateixos instruments i aparells
Els Resultats	-
Les Conclusions	-

- **Hipòtesi:** hem realitzat aquesta hipòtesi, ja que tenim el coneixement que en altres estudis científics s'ha demostrat que la variació de la dieta o l'ambient provoquen estrès en els porcs.
- **Variable independent:** Pensem que l'exposició dels porcs (prèvia al seu deslletament) amb els seus futurs companys pot disminuir l'estrès que pateixen quan es separen de la mare i s'ajunten amb animals que no coneixen. Per tant creiem que si els porcs ja coneixen les condicions a les que seran exposats en un futur el porc podria patir menys estrès. Aquests porcs formaran el **grup experimental**.
- **Variables Controlades:** Són aquelles variables que a les que estan sotmesos els dos grups de porcs amb els que es fa l'experiment, per d'aquesta manera evitar que la disminució o l'augment e l'estrès sigui deguda a altres factors i deixant així com l'única variable diferent l'independent. Així es pot comparar els grups amb més fiabilitat dels resultats. Aquestes variables són: lloc, condicions ambientals (com la temperatura, pressió, etc), dieta, quantitat d'animals, etc.

Els porcs utilitzats en aquest experiència provenen de granges normals i no són criats per experimentació, sinó que és compren abans que s'utilitzin per consum humà. Encara que l'habitual és utilitzar animals d'experimentació ja que estan més controlats, en el sentit d'higiene (sense gèrmens), malalties, regulació, etc. Però per fer-lo bé aquesta investigació s'hauria de simular les condicions d'una granja, i no hi ha millor lloc per fer-ho que una veritable granja. A més, els resultats serien més fiables, ja que les condicions s'apropen més a la realitat

tenint en compte que s'estan exposant als factors als que s'enfronten els porcs dia rere dia en una granja.

- **Control:** En aquest cas, el **grup control** seria el grup de porcs que no entra en contacte amb els futurs "companys" abans del deslletament. Estan amb la mare fins els dies 26 o 27, quan es produeix el deslletament, i després com en el grup experimental es separen de la mare, s'ajunten amb d'altres porcs i se'ls canvia la dieta.
- **Rèplica:** de cada animal s'analitzen 4 rèpliques, per disminuir possibles errors. A l'hora de fer l'experiment, fèiem les proves amb dos mostres de l'intestí de cada porc dels dos grups, i d'aquestes mostres les dividíem en quatre petits fragments (després de retirar el mucus) i els ficàvem en uns aparells anomenats *Ussing chamber*.
- **Resultats i conclusions:** Aquests dos apartats estan pendents perquè la investigació continua en progrés, i per dur a terme les conclusions és necessiten tots els resultats.

Estudi de les mostres

Al laboratori disposàvem de 8 cambres de *Ussing*, on la meitat d'aquestes eren un model i les altres d'altre. Llavors per evitar o disminuir els errors de mesura de les diferents cambres es posaven dos parts de la mostra d'un grup en dos cambres *Ussing* del model

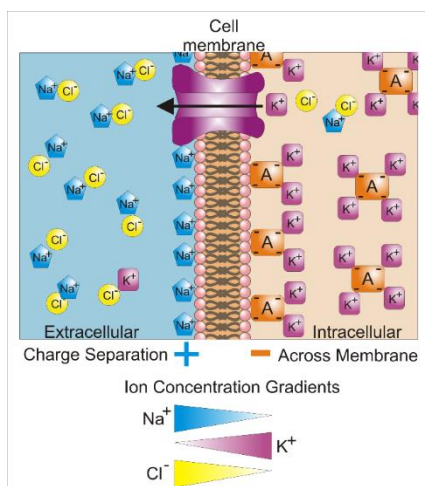


Figura 5.2.1 Transport iònic. ⁵

X i les altres dues en les altres cambres de model Y, i així també es feia amb les mostres de l'altre grup. D'aquesta manera els resultats són més fiables ja que es fan amb els mateixos mètodes però amb diferents cambres que poden no tenir la mateixa precisió.

De les mostres estudiades és guarda una de cada porc per si en un futur és volgués analitzar. D'aquesta manera s'evita haver de sacrificar nous animals. Les mostres sobrants es congelen a -80°C i el teixit utilitzat es fixa.

5.3. Protocol *USSING CHAMBER*

*Preparació i funcionament dels elèctrodes**

Una setmana abans de l'experiment s'han de fer els elèctrodes i provar-los el dia següent per si algun no funciona. Són necessaris 23 elèctrodes blaus i 2 elèctrodes vermells per càmera. Aquests s'utilitzen per mesurar el transport iònic en teixit nadiu, com és la **mucosa*** intestinal, i en una monocapa de cèl·lules cultivades.

La càmera *Ussing* proporciona així un sistema per mesurar el transport d'ions, nutrients i drogues en diversos teixits epitelials, inclòs l'epiteli intestinal.

Per dur a terme l'experiment s'ha d'**eutanasiar*** l'animal i extreure-li l'intestí sencer, fent un tall a duodè, que és la primera part de l'intestí prim, i un altre al còlon distal.

Consisteix en dues meitats separades per l'epiteli, de manera que es simula les condicions amb les que estaria l'epiteli en l'intestí. Llavors per una part es simulen les condicions que estarien en contacte amb la part exterior de l'intestí i a l'altre amb la part interior. Per fer-ho, omplim amb la mateixa quantitat, les dues seccions de l'aparell, amb una solució anomenada *Ringer* que elimina les forces motores químiques, mecàniques o elèctriques.

El transport amb ions es produeix a qualsevol epiteli i pot ser transportat en qualsevol direcció, a més aquest transport iònic produeix una diferència potencial (diferència de tensió). La tensió es mesura mitjançant dos elèctrodes de voltatge situats prop de l'epiteli. Aquesta tensió es cancel·la mitjançant la injecció de corrent, utilitzant dos elèctrodes allunyats de l'epiteli. Aquests formen part del control de l'ambient ja que s'utilitzen per la simulació de les condicions en les que estaria el teixit en el porc. Aquesta corrent de curtcircuit (ISC) és la mesura del transport net de ions.

5.4 Experiment

A l'experiment ens interessa saber la quantitat de ions que es transporten entre l'epiteli, ja que d'aquesta manera podem determinar la **permeabilitat*** d'aquesta, que és una de les modificacions que pateix l'intestí amb les variacions **d'estrès***. Per observar aquestes modificacions hem de simular unes condicions d'estrès en el porc, per tant hem de subministrar una dosi de substàncies que activen els receptors estressants, aquestes molècules comportaran un conjunt de modificacions o no de la mostra, on l'objectiu de

l'experiment es constatar quins dels dos grups de porcs, les mostres de les quals se li subministres en aqueta practica aquestes molècules, reaccionen d'una manera més favorable , es a dir, si la permeabilitat es veu afectada.

Per poder obtenir aquests resultats, abans d'introduir aquestes molècules, hem de subministrar una substància fluorescent per poder visualitzar la permeabilitat, ja que una vegada s'ha subministrat la substància que activa els receptors estressants, el transport de ions es pot veure afectat, llavors amb la substancia fluorescent podem mesurar la quantitat de ions que ha traspasat l'epiteli. Aquests resultats després es podran comparar entre els dos diferents grups, i podrem concloure si la hipòtesi es concloent o és errònia.

Ara s'explicarà pas per pas i amb imatges els procediments adoptats en aquest experiment:

- Laboratori:



Figura 5.4.1 Laboratori.

- Separar la mucosa de l'epiteli.

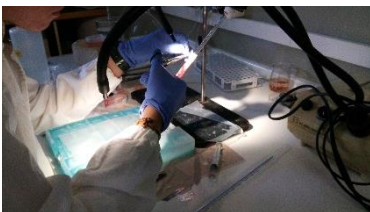


Figura 5.4.2 Dissecció teixit.

De la mostra que hem extret només ens interessa la part intestinal de l'epiteli. Per tant, hem de separar les capes musculars. Prèviament hem hagut de dipositar el teixit a la caixa que conté gel, com es veu a la figura 5.4.2. I durant el procés s'ha de humitejar constantment el teixit.

- Dividir la mostra en quatre



Com hem de fer 4 repliques per grup, dividim l'epiteli en quatre parts. Ho fem amb un **bisturí*** i la mostra posada a sobre un bloc de gel.

Figura 5.4.3 Divisió del teixit.

- Introducció de la mostra en la càmera *Ussing*



Com es veu a la Figura 5.4.4 agafem un segment de l'intestí amb pinces i el col·loquem a sobre del forat central de la càmera, deixant la mucosa mirant cap amunt. Un cop la càmera estigui muntada la mucosa ha de quedar a la dreta.

Figura 5.4.4 Introducció de la mostra en la càmera *Ussing*.

Seguidament tornem a muntar la càmera al circuit i afegim a cada costat un volum determinat de *krebs*₂

- Introducció de la substància fluorescent



Figura 5.4.5 Extracció primera mostra.

Abans d'introduir-la, agafem una mostra (Figura 5.4.5), ens servirà per comparar-la després amb les altres mostres amb fluorescent, i així saber quanta quantitat ha traspasat l'epiteli en X temps, és a dir, la permeabilitat.

Introduïm la substància fluorescent amb una **pipeta*** (Figura 5.4.6), a una part de la cambra *Ussing* (Figura 5.4.7). Després cada 30 minuts s'extreu una mostra de la part on no hem introduït de manera directa la substància fluorescent, per després analitzar-la.



Figura 5.4.8 CÀMERA USSING.

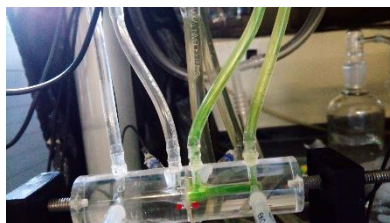


Figura 5.4.7 Introducció substància fluorescent.



Figura 5.4.6 Pipeta.⁶

- Vessar la substància activadora dels receptors estressants

Introduïm la substància activadora dels receptors estressants, i com s'ha dit a l'apartat anterior, cada 30 minuts s'agafaran mostres.

- Imatge de la gràfica de resultats

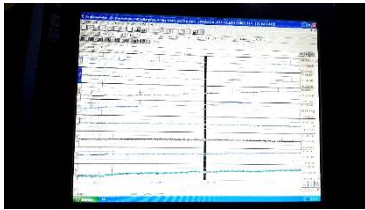


Figura 5.4.9 Gràfica Ordinador.

La informació referent al **voltatge***, el potencial, i la **conductància*** és processada per l'ordinador que la representa en forma de gràfic, com es mostra a la *Figura 5.4.9*. Aquest és un altre mètode per mesurar els canvis que pateix l'intestí al ser exposat a l'estrès.

- Retirar Mostres



Figura 5.4.10
Extracció de mostres.

Retirem les mostres (Figura 5.4.10), les classifiquem i guardem (una part de les mostres és congela), amb una pipeta la aboquem a un *tub Eppendorf*, petit recipient on és guarden les mostres (Figura 5.4.11).



Figura 5.4.11
Eppendorf.⁷

- Fixem l'epiteli una vegada acabat l'experiment

En la Figura 5.4.12 és pot veure com la Sara Traserra fixa químicament l'epiteli. Aquest és un mètode químic en el que s'utilitzen solucions aquoses compostes per molècules fixadores que estableixen ponts entre les molècules del teixit, mantenint-les d'aquesta manera en la seva posició original e impedit la seva degradació.



Figura 5.4.13 Recipient per fixar les mostres.



Figura 5.4.12 La investigadora Sara Traserra fixant químicament les mostres.

5.5 Resultats i conclusions

Com ja s'ha explicat no es coneixen encara els resultats de la investigació perquè encara està en procés.

De l'estudi que he fet sobre la malaltia del "Síndrome del còlon irritable" es coneix la relació entre l'estrès i els problemes intestinals com els canvis en la permeabilitat. Se sap es que l'intestí està connectat al cervell utilitzant senyals hormonals i nervioses que van i venen entre l'intestí i el cervell. Aquestes afecten al funcionament intestinal i donen els símptomes. Els nervis poden tornar-se més actius durant moments d'estrès, el que pot provocar que els intestins siguin més sensibles i fa que es comprimeixin o es contreguin més.

Els coneixements actuals sobre l'anomenat eix intestí-cervell han revelat un sistema de comunicació complex que no només garanteix el manteniment adequat de l'**homeòstasi*** gastrointestinal, sinó que té molts efectes com la motivació i les funcions **cognitives*** més elevades. El seu paper és controlar i integrar les funcions intestinals, així com vincular els centres emocionals i cognitius del cervell amb funcions intestinals perifèriques i mecanismes com l'activació **immune*** la **permeabilitat*** intestinal , el **reflex entèric*** i la **senyalització* entero* endocrina***.

Aquesta xarxa de comunicació bidireccional inclou el sistema nerviós central (CNS), tant del cervell com de la medul·la espinal, el sistema nerviós autònom (ANS) i el sistema nerviós entèric (ENS) i l'**eix hipotalàmic adrenal hipofisàric (HPA)***.

L'eix HPA coordina les respostes adaptatives de l'organisme a estressors (els anomenats estressors o factors estressants són les situacions desencadenants de l'estrès) de qualsevol tipus. L'estrès ambiental, així com les **citocines* sistèmiques* proinflamatòries*** elevades, activen aquest sistema.

Els diferents tipus d'estressors psicològics modulen la composició i la biomassa total de la microbiota entèrica, independentment de la durada. De fet, també els estressors curts afecten la microbiota, ja que l'exposició a l'estressor per només 2 hores és significativament capaç de canviar el perfil de la comunicat bacteriana i reduir les proporcions relatives de microbiota principal.

A més, el cervell té un paper a destacar en la modulació de les funcions intestinals, com la **motilitat***, la secreció d'àcids, bicarbonats i mucositats i resposta immune, tot important per al manteniment de la capa **mucosa*** i el **biofilm***.

L'estrès indueix variació en la mida i la quantitat de la secreció de la mucosa, i el cervell també pot afectar la composició i la funció de la microbiota per alteracions en la permeabilitat intestinal. Finalment, és important remarcar que les alteracions intestinals associades a l'estrès faciliten l'expressió de **bacteris patògens***.

6. ENTREVISTES ALS INVESTIGADORS

He considerat interessant de fer una entrevista als investigadors Sara Traserra i en Joan Antoni Fernández per tenir la seva opinió respecte a l'experimentació amb animals i per obtenir més informació sobre aquest tema.

A les últimes qüestions només tinc resposta de l'investigador Joan Antoni ja que les vaig afegir quan li vaig d'enviar l'e-mail. En canvi, les preguntes a la Sara Traserra les vaig fer a mesura que es desenvolupava l'experiment a la UAB.

Creus que els animals son estrictament necessaris?

S. T: Ara per ara sí, hi han moltes proves que havans de fer servir animals es podrien fer estudis invito per reduir el nombre d'animals que s'utilitzen, però hi ha proves en les que encara es necessiten animals perquè necessites veure com es comporta l'animal.

J. A: Actualment per tal d'estudiar mecanismes biològics complexes en que interaccionen diferent òrgans i tipus cel·lulars no existeixen mètodes alternatius que permetin eliminar de manera definitiva la utilització d'animals en la recerca biomèdica.

Hi ha mètodes diferents per aquest mateix experiment que no comporti animals?

S. T: No, aquesta tècnica sense animals no es pot fer.

J. A: Hi ha la possibilitat de fer servir cultius cel·lulars per estudiar les respostes de l'epiteli intestinal als estímuls estudiats en la nostra recerca. Dit això, en el nostre cas volem entendre la interacció de l'epiteli, el sistema immune local i el sistema nerviós i amb aquesta finalitat es fa necessari utilitzar mostres de teixit intestinal obtingudes d'animals.

Creus que la utilització de mètodes més avançats com la generació de teixits o òrgans a partir de cèl·lules mare podria ser factible?

S. T: Si, falta investigar més i que hi hagi més disponibilitat d'això, però en els pròxims anys podria ser molt interessant d'utilitzar.

J. A: A dia d'avui, encara queda molt per avançar en aquest àmbit però estic convençut que a la llarga aquest tipus de tecnologia contribuirà a perfeccionar els mètodes alternatius a l'ús d'animals.

Com creus que son les condicions a les que estan sotmesos els animals criats per experimentació?

S. T: Molt regulades, per començar a utilitzar animals per experimentació primer has de passar per un comitè d'ètica, i ells et diuen si es pot fer o no; en tots els estabularis els animals es controlen cada dia, es regula la dieta, es regula llum i hi ha veterinaris que fan revisions als animals.

J. A: Les condicions en que es tenen els animals d'experimentació tenen una especial cura pel benestar dels animals. Això es deu a diferents raons:

En primer lloc per motius legals, ja que estem sotmesos a normatives d'àmbit nacional i europeu que regulen les condicions d'establació dels animals d'experimentació.

En segon lloc per motius ètics, ja que els investigadors tenim un compromís ètic respecte al benestar dels animals que fem servir.

En últim lloc, per motius científics, ja que per tal d'obtenir resultats fiables i reproduïbles hem d'assegurar-nos que els animals estan en bones condicions i no pateixen estrès.

Personalment, com et sents quan has de fer l'eutanasia a algun animal?

S. T: No és una pràctica diària que m'agradi, però sempre penso que és per una bona causa.

J. A: És una part de la feina que en algun moment et pot generar conflictes emocional però al final sempre penso en que com a veterinari i persona que s'estima els animals

ho faré amb la millor cura possible i reduint el patiment dels animals al mínim. També és important en aquest sentit estar convençut que la recerca realitzada té una finalitat que justifica la necessitat de fer servir animals.

Quants experiments has arribat a fer? Quants amb animals?

S. T: 20 animals per aquets experiment. Molts

J. A: Al llarg dels més de 10 anys de carrera professional he fet desenes d'experiments i la majoria d'aquest han implicat la utilització d'animals de laboratori degut a la meva formació com a veterinari i en estar especialitzat en la utilització de models *in vivo*.

Creus que la legislatura actual permet utilitzar animals d'experimentació fàcilment o són massa estrictes?

S. T: La legislació està bé, pots utilitzar animals però has d'argumentar bé la finalitat per a la qual cosa els vols utilitzar.

J. A: Crec que la legislació exigeix que es faci tot amb uns criteris ètics estrictes i cada dia es controla més que la recerca duta a terme amb animals es faci d'una manera correcta. Personalment crec que és bo i necessari que hi hagi un grau d'exigència elevat en aquest sentit. La comunitat científica i la pròpia societat som cada cop més conscient que l'ús d'animals en experimentació és a dia d'avui necessari i important però que cal un control del mateix per tal que es garanteixi que es fa d'una manera apropiada.

Creus q hauria d'haver algun canvi en la normativa?

J. A: En la transposició de la legislació europea a l'espanyola crec que en alguns punts es van voler definir de manera massa concreta i això fa que de vegades aquesta sigui poc flexible i sigui complicat fer-la compatible amb els temps que marca la pròpia recerca.

Que opines sobre que hi hagin diferencies de la normativa en gossos i gats q no en altres animals com porcs ratolins ,etc.?

J. A: Entenc que per a molta gent, entre els quals m'incloc, la percepció d'aquestes espècies, molt més associades amb animals de companyia que d'experimentació, justifica tenir-ne una cura especial. La ciència no pot viure d'esquenes a la percepció social i a la sensibilitat dels ciutadans i això justifica aquestes diferències. Dit això, he

d'insistir en que en fer ús de les altres espècies també es té molt en compte el seu benestar i es treballa per fer servir el mínim número d'animals possible.

Eutanasiaries un animal de companyia? Per què?

J. A: Abans de fer recerca vaig treballar com a veterinari clínic i en aquell context vaig eutanasiar animals de companyia perquè la seva situació clínica així ho recomanava ja que patien processos irreversibles que estaven associats amb el seu patiment.

Creus que hi han animals que tenen més dret a viure que d'altres?

J. A: Particularment crec que tots els animals tenen el mateix dret a la vida.

A l'igual que utilitzes animals per experimentació, si estigués permès, utilitzaries humans?

J. A: En l'actualitat es fan servir cèl·lules d'origen humà per l'experimentació i per exemple en el desenvolupament de fàrmacs hi ha fases clíniques en que les teràpies es validen amb humans abans d'arribar al mercat. Tenint això en compte, sembla lògic que quan s'ha de testar alguna hipòtesi o tractament en un organisme viu es faci en animals abans de fer-ho amb persones.

7. ESTADÍSTIQUES DE LA UTILITZACIÓ D'ANIMALS (2015)

Considero important dedicar un apartat d'aquest treball a les dades estadístiques que es tenen de l'ús d'animals de laboratori a Espanya, ja que es una de les poques maneres que tenim a l'abast per poder saber la realitat dels animals d'experimentació.

Com hem mencionat anteriorment, en l'apartat 6 de l'article 41 del RD53/2013 (normativa espanyola) l'estat ha de proporcionar anualment informes amb la següent informació:

- Nombre d'usos en cada espècie o grup d'espècies animals utilitzades.
- Nombre d'usos segons si es realitzen en animals utilitzats per primera vegada o reutilitzats.
- Nombre d'usos d'acord al dolor, estrès o angoixa ocasionada als animals.
- Nombre d'usos d'animals segons la finalitat dels usos.

A partir d'aquests informes s'extrauen unes dades amb les que s'elaboren les estadístiques . Tant les taules com les gràfiques les he realitzades a partir de les dades proporcionades per l'estat espanyol (Font ⁹).

7.1 Nombre d'usos en cada espècie o grup d'espècies animals utilitzades.

ESPÈCIE ANIMAL	NOMBRE D'USOS
RATOLÍ (<i>MUS MUSCULUS</i>)	<u>491.254</u>
AUS DE CORRAL (<i>GALL</i>)	<u>98.626</u>
ALTRES PEIXOS	76.709
RATA (<i>RATTUS NORVEGICUS</i>)	<u>58.408</u>
ZEBRA FISH (<i>PEIX ZEBRA</i>)	<u>55.071</u>
CONILLS (<i>ORYCTOLAGUS CUNICULUS</i>)	31.210
CEPHALOPODOS	15.848
PORCS (<i>SUS SCROFA DOMESTICUS</i>)	<u>9.264</u>
COBAI (<i>CAVIA PORCELLUS</i>)	7.804
ALTRES AUS (<i>ALTRES AUS</i>)	4.585
ALTRES AMFIBIS	2.267
OVELLES (<i>OVIS ARIES</i>)	1.982
XENOPUS	1.304
GOSSOS (<i>CANIS FAMILIARIS</i>)	896
HAMSTERS (<i>CRICETULUS GRISEUS</i>)	665
ALTRES MAMÍFERS	607
BOVINS (<i>BOS PRIMIGENIUS</i>)	519
CABRES (<i>CAPRA AEGAGRUS HIRCUS</i>)	389
GATS (<i>FELIS CATUS</i>)	361
MACACOS CANGREJEROS	342
RÈPTILS (<i>REPTILIA</i>)	302
CAVALLS I RUCS (<i>EQUIDAE</i>)	210
ALTRES ROEDORS	193
FURES (<i>MUSTELA PUTORIUS FURO</i>)	94
BABUINS (<i>PAPIO SPP.</i>)	18
GRANOTA	14
TOTAL	858.942

TAULA 7.1

Com és pot veure en la taula 6.1 els mamífers més utilitzats són els ratolins i les rates, seguits del conills i els porcs. Això és degut a que són un valuós exemple per esbrinar com reacciona l'organisme d'un mamífer davant per exemple d'infeccions, intoxicacions, etc. Els ratolins es consideren un model animal excel·lent ja que són petits, manejables, fàcils de criar en **captivitat*** i amb un **cicle vital*** ràpid.

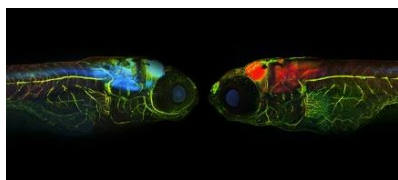


Figura 7.1 Peixos zebra en investigació pel Alzheimer.⁸

És important destacar la quantitat de peixos zebra utilitzats, gairebé tants com el nombre de rates utilitzades. La utilització d'aquest animal ha anat en augment degut als nombrosos avantatges en front d'altres animals de laboratori com rates, galls i mosques. Les seves principals característiques són la seva transparència, el que permet visualitzar sense problema l'evolució dels seus òrgans al llarg dels experiments; la reproducció, perquè posa més d'un mil·liar d'ous de cop i per tant genera major capacitat estadística amb menor esforç; i per últim, perquè es desenvolupa fins la fase embrionària en menys de 24 hores. Altres avantatges és que disposem del genoma detallat del peix zebra i és a l'abast de tothom. El peix zebra i els humans comparteixen el 70% de la informació genètica i més d'un 80% dels gens responsables de malalties.

Els altres animals més utilitzats, són les rates amb un 6,8% (58.408) i les aus de corral amb un 11,5% (98.626).

7.2 Nombre d'usos d'acord al dolor, estrès o angonya ocasionada als animals.

Les dades recollides proporcionen informació sobre la severitat dels **procediments*** en els quals han participat els animals.

La classificació de la severitat dels usos dels animals és resultat d'una valoració contínua, mitjançant el seguiment específic diari dels animals durant el projecte, fins a determinar l'avaluació de la severitat «real» en finalitzar l'estudi.

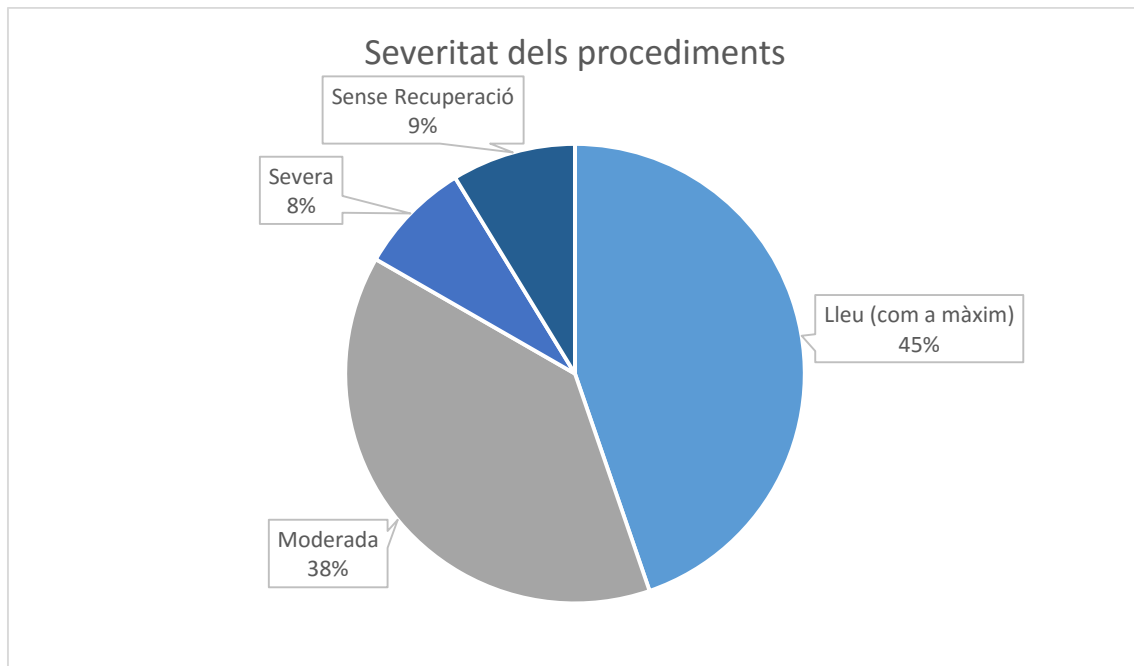
Cada ús per a cada animal es classifica en "sense recuperació", "lleu", "moderat" o "sever":

- a) **Sense recuperació:** usos d'animals que, després de sotmetre a un procediment desenvolupat en la seva totalitat amb anestèsia general, no recobren la consciència.

- b) **Lleu:** usos d'animals que en el curs d'un procediment han experimentat, com a màxim, un dolor, un patiment o una angoixa lleus de curta durada i aquells que el benestar o estat general no hagi patit un deteriorament significatiu com a resultat del procediment.
- c) **Moderada:** usos d'animals que en el curs d'un procediment han experimentat un dolor, un patiment o una angoixa moderats de curta durada o un dolor, sofriment o angoixa lleus de llarga durada o que el benestar o estat general hagi sofert un deteriorament moderat com resultat del procediment.
- d) **Severa:** usos d'animals que en el curs d'un procediment han experimentat un dolor, un patiment o una angoixa severa o un dolor, sofriment o angoixa moderats de llarga durada o que el benestar o estat general hagi sofert un deteriorament important com a resultat del procediment .

SEVERITAT DELS PROCEDIMENTS	NOMBRE D'USOS
SENSE RECUPERACIÓ	75.027
LLEU (COM A MÀXIM)	384.246
MODERADA	331.234
SEVERA	68.439
TOTAL	858.946

TAULA 7.2



Gràfic 7.2 Severitat dels procediments.

Com podem observar al gràfic 7.2, si sumem les severitats lleus (45%) i moderades (38%) sumem un **83,3%**, amb comparació amb la suma de severitats severes (8%) i sense recuperació (9%) amb un total de **16,7%** dels animals, podem observar que la quantitat d'animals que acaben patint una angoixa, dolor i patiment sever i els que no recobren la consciència en finalitzar el procediment és molt menor (unes 5 vegades més petit).

Això ho podríem atribuir a les restriccions de les normatives i als codis ètics de cada CEEAH, ja que com s'ha explicat en l'apartat de normatives, els procediments es duen a terme considerant el menor número possible d'animals i segons el punt 3 de l'article 4 del RD 53/2013 en la mesura de lo possible s'ha d'eliminar o reduir al mínim qualsevol possible dolor, patiment, angoixa o dany permanent als animals. Llavor si podríem considerar que s'ha intentat reduir la severitat en els animals utilitzats com decreta l'article esmentat.

Atenent a aquesta interpretació podríem també comparar la severitat lleu, moderada i sense recuperació amb la severa, ja que en la severitat classificada com "sense recuperació" els animals no han de patir dolor, angoixa ni patiment ja que el procediment ha sigut desenvolupat amb anestèsia general. Per tant, el 92% dels procediments no van ser classificats com a severes, es a dir, els severes constituïen la onzena part dels no severes.

Si interpretem els gràfics amb la intenció de ressaltar la quantitat de procediments en els que els animals han patit una severitat superior que altres, podríem agrupar i comparar els següents grups: els procediments sense recuperació i lleus amb els moderats i severs. Fent-ho, ens quedaria que el 53,5 % dels procediments els animals han experimentat dolor, ansietat o patiment de forma lleu i sense recuperació, és a dir, més de la meitat dels procediments.

7.3 Nombre d'usos segons si es realitzen en animals utilitzats per primera vegada o reutilitzats.

Aquest apartat fa referència a la possibilitat de tornar a utilitzar un mateix animal en una nova **experiència*** d'investigació (reutilització).

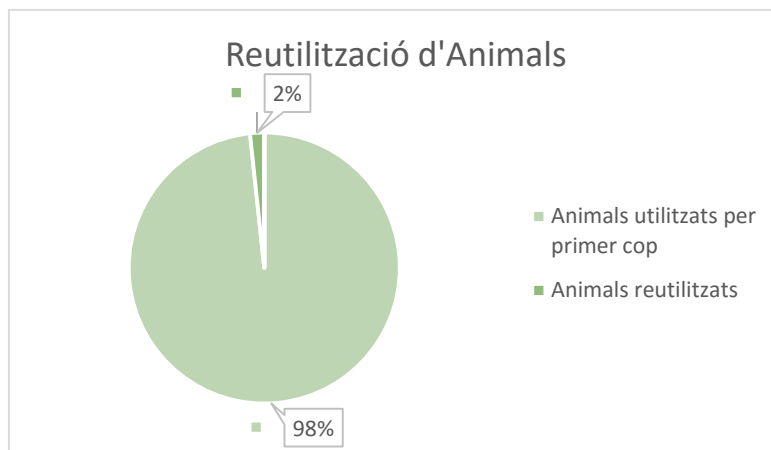
El nombre d'animals utilitzats en procediments científics es veu reduït si s'utilitza el mateix animal en més d'un procediment, en els casos en què això no vagi en contra de l'objectiu científic ni tingui com a conseqüència un benestar insuficient de l'animal.

No obstant això, els avantatges de la reutilització d'animals s'han d'avaluar pel que fa als efectes negatius sobre el seu benestar. Així, d'acord amb la normativa, un animal que ja hagi estat utilitzat en un o diversos procediments, no ha de ser reutilitzat en un nou procediment, llevat que es compleixin una sèrie de condicions:

- a) La severitat dels procediments anteriors no hagi estat classificat com "severa".
- b) L'animal està en bon estat i ha recuperat totalment la seva salut general.
- c) El nou procediment no es classifica com a "sever".
- d) Un veterinari ha fet una avaluació favorable.

REUTILITZACIÓ D'ANIMALS	NOMBRE D'USOS
ANIMALS UTILITZATS PER PRIMER COP	844.473
ANIMALS REUTILITZATS	14.473
TOTAL	858.946

TAULA 7.3



Gràfic 7.3 Reutilització d'Animals.

En el Gràfic 7.3, podem veure que el nombre d'animals reutilitzats és molt petit comparant-lo amb els utilitzats només un cop. Però és aquí on ens hauríem de qüestionar el per què no s'han tornat a utilitzar.

Els animals que es poden reutilitzar (Article 29 RD 53/2013) són només aquells on la severitat dels anteriors procediments ha estat classificada com a “moderada” o “lleu”, o que l'animal s'hagi recuperat completament, o que el nou procediment s'hagi classificat com a “lleu” o “sense recuperació”. Es a dir, es poden reutilitzar els animals en un nou procediment només quan la severitat de l'anterior procediment no s'hagi classificat com a “severa” (menys els no recuperats).

Atenent a aquesta idea en el 83,3% dels procediments es podrien haver reutilitzat els animals (en termes legals). Per tant haguessin estat obligats a reutilitzar-los pel que fa referència a l'apartat 2 de l'article 4 del RD, on és decreta que s'han d'utilitzar el menor nombre d'animals possible.

L'únic impediment per a la reutilització dels animals seria que aquests tinguessin com a conseqüència un benestar insuficient. Arribada a aquesta idea ens hem de tornar a formular la pregunta de com és possible que un animal que hagi experimentat una severitat classificada com “lleu” o “moderada” és consideri que si es reutilitza en un procediment considerat amb una severitat “lleu” pugui tenir com a conseqüència un benestar insuficient.

(Quan un animal es sotmet a un procediment sense recuperació és perquè es mor l'animal, i això implica un benestar insuficient).

Cal tenir en compte que aquests animals estan distribuïts per tot l'estat, i per tant el procediments per a la reutilització estan dispersos entre altres localitats. S'haurien de transportar per tot l'estat els animals a reutilitzar. Però això no es pot adaptar a la normativa vigent ja que es podrien posar en risc el benestar dels animals durant el transport i no crec que fos ètic fer patir innecessàriament aquests animals ja utilitzats en experimentació, en un transport entre localitats.

Es pot pensar en dos possibles motius per a la baixa reutilització dels animals:

1r. Els animals no s'han reutilitzat ja que no seria ètic fer-ho, per tant, potser que els procediments classificats com a lleus o moderats, no ho siguin tant pel animals (lletra b) apartat 1 Article 29 RD), i no se'ls vol fer patir més.

2n. Potser que s'hagin utilitzat més animals dels necessaris i que alguns es podrien haver reutilitzat però no s'ha fet.

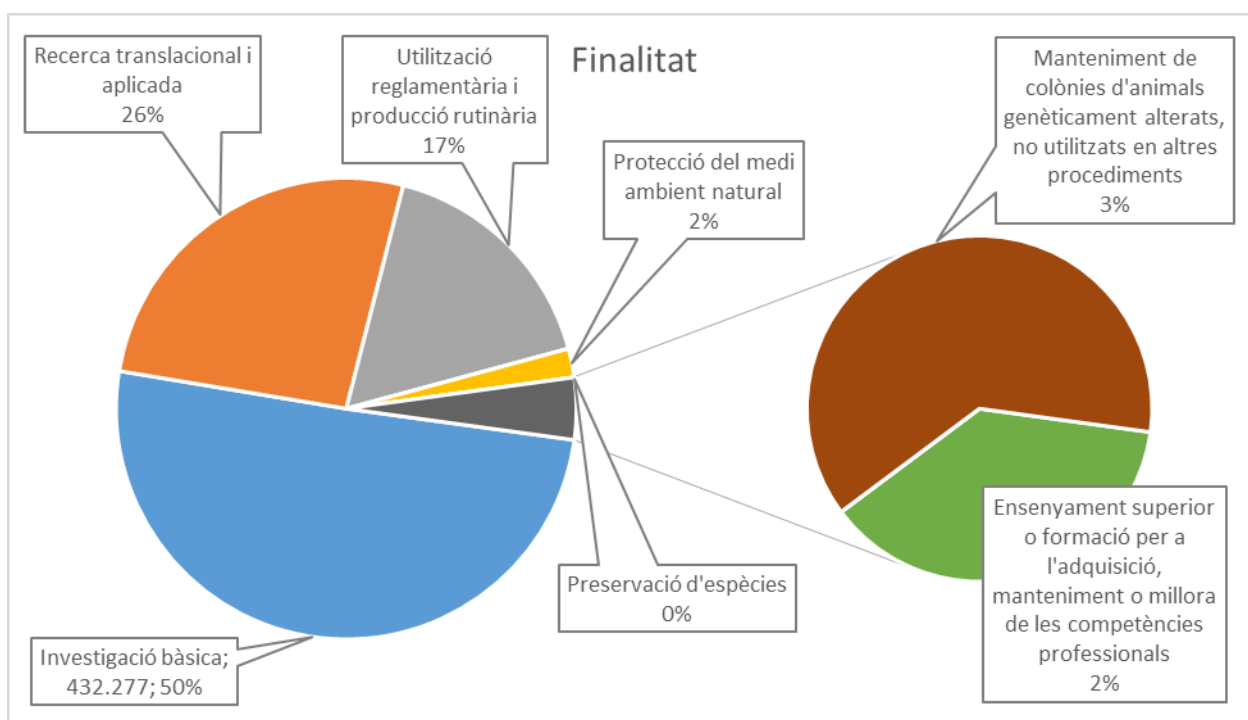
El segon motiu podria ser el més raonable atenent que al no haver una xarxa entre estabularis que regulés els animals reutilitzats, cada estabulari subministra els animals necessaris pels procediments, sense tenir en compte els animals disponibles en els altres. Com a conseqüència això comporta un augment relativament gran del nombre d'animals utilitzats. Des de el meu punt de vista crec que s'hauria de millorar en aquest aspecte, per evitar patiment, angoixa y dolor innecessàriament a més animals.

7.4 Nombre d'usos d'animals segons la finalitat dels usos

La informació recollida en aquest apartat es refereix als usos d'animals quan s'utilitzin o es tingui previst utilitzar-los en procediments o quan es criïn animals específicament perquè els seus òrgans o teixits puguin ser utilitzats amb fins científics.

FINALITATS	NOMBRE D'USOS
INVESTIGACIÓ BÀSICA	432.277
RECERCA TRANSLACIONAL I APLICADA*	<u>226.059</u>
UTILITZACIÓ REGLAMENTÀRIA I PRODUCCIÓ RUTINÀRIA	144.113
MANTENIMENT DE COLÒNIES D'ANIMALS GENÈTICAMENT ALTERATS, NO UTILITZATS EN ALTRES PROCEDIMENTS	23.183
PROTECCIÓ DEL MEDI AMBIENT NATURAL EN INTERÈS DE LA SALUT O EL BENESTAR DELS ÉSSERS HUMANS O DELS ANIMALS	17.306
ENSENYAMENT SUPERIOR O FORMACIÓ PER A L'ADQUISICIÓ, MANTENIMENT O MILLORA DE LES COMPETÈNCIES PROFESSIONALS	13.994
PRESERVACIÓ D'ESPÈCIES	13
INVESTIGACIONS FORENSES	1
TOTAL	858.946

TAULA 7.4.1



Gràfic 7.4 Nombre d'usos d'animals segons la finalitat dels usos.

En el gràfic 7.4 s'observa que el 50% dels animals s'utilitzen per experimentació bàsica i un 26% en recerca translacional i aplicada. Els animals utilitzats per a la preservació de les espècies és només del 0,001%.

Què és la investigació translacional i aplicada (26%)?

La investigació translacional i aplicada inclou (amb l'excepció de qualsevol utilització reglamentària d'animals) la investigació que pretén:

- La prevenció, profilaxi, diagnòstic o tractament de malalties, mala salut o altres anomalies o els seus efectes en els éssers humans, els animals o les plantes.
- L'avaluació, detecció, regulació o modificació de les **condicions fisiològiques*** en els éssers humans, els animals o les plantes.
- El benestar dels animals, en particular la millora de les condicions de producció dels animals criats amb **fins agropecuaris***.

També inclou el desenvolupament i la fabricació de productes farmacèutics, aliments, pinsos i altres substàncies o productes (així com la realització de proves per comprovar la seva qualitat, eficàcia i seguretat), amb qualsevol dels objectius que es relacionen en els punts anteriors.

INVESTIGACIÓ TRANSLACIONAL I APLICADA

CÀNCER HUMÀ	71.452
<u>MALALTIES DELS ANIMALS</u>	<u>35.427</u>
MALALTIES INFECCIOSES HUMANES	22.693
<u>BENESTAR DELS ANIMALS</u>	<u>18.539</u>
MALALTIES NERVILOSES I MENTALS HUMANES	17.724
MALALTIES ENDOCRINES I METABÒLIQUES HUMANES	16.953
MALALTIES HUMANES DELS ÒRGANS DELS SENTITS	13.865
DIAGNÒSTIC DE MALALTIES	5.540
MALALTIES CARDIOVASCULARS HUMANES	5.317
MALALTIES RESPIRATÒRIES HUMANES	5.243
MALALTIES IMMUNOLÒGIQUES HUMANES	3.342
MALALTIES MUSCULO-ESQUELÈTIQUES HUMANES	3.072

<u>MALALTIES GASTROINTESTINALS HUMANES</u>	<u>2.286</u>
TOXICOLOGIA I ECO-TOXICOLOGIA NO REGLAMENTÀRIES	1.981
MALALTIES HUMANES UROGENITALS I DE L'APARELL REPRODUCTOR	1.563
ALTRES MALALTIES HUMANES	1.048
MALALTIES DE LES PLANTES	14
TOTAL	226.059

TAULA 7.4.2

La investigació predominant amb l'ús dels animals és el "Càncer Humà" (8,32%) seguida per la investigació de "Malalties dels animals", amb un 4,2%. Aquests percentatges són la comparació entre la quantitat d'animals utilitzats en cada investigació amb el nombre total d'animals, però si comparem aquestes investigacions amb el nombre d'animals que s'han utilitzat específicament per investigació translacional i aplicada, obtenim que el 31,6% dels animals s'han utilitzat pel Càncer Humà i el 15,7% per investigació de Malalties dels animals.

La tercera malaltia amb més utilització d'animals és la de "Malalties Infeccioses Humanes", amb el 10% dels animals utilitzats per investigació translacional i aplicada. Per últim tenim en quarta posició el "Benestar dels animals", que constitueix el 8.2% en investigació translacional i aplicada.

Crec que és important de destacar que en el segon i el quart lloc dels animals més utilitzats en investigació translacional i aplicada es situaven les Malalties dels Animals i el Benestar del Animals amb un total del 23,9%, si ho comparem amb la totalitat dels animals utilitzats obtindrem que es van utilitzar el 6,3% dels animals per aquestes investigacions.

Com podem veure la investigació de Malalties Gastrointestinals Humanes ocupa la posició 13, amb la utilització de 2.286 animals, és a dir, l'1% dels animals utilitzats per investigació translacional i aplicada. En aquest grup s'inclouria el cas pràctic de l'estudi

dels problemes intestinals del porc produïts per l'estrès en el que vaig participar a la UAB.

8. ENQUESTA D'OPINIÓ

8.1. Objectius

He realitzat una enquesta sobre l'experimentació animal amb l'objectiu d'avaluar els coneixements d'una part de la ciutadania i a l'hora informar-la. Per tant no és només una enquesta, ja que de les 16 preguntes que hi ha, hi ha 6 de les quals hi poden haver respostes correctes i incorrectes, aquesta opció la vaig afegir per poder analitzar el que la gent pensava o creia i si s'equivocaven o l'encertaven, i després els hi explicava el perquè.

8.2. Disseny del formulari

L'enquesta és un formulari fet a través de la plataforma de *Formularis de Google*, i està format per 16 preguntes amb diferent possibles respostes, de les quals 6 poden ser correctes o incorrectes.

El formulari el vaig realitzar en castellà ja que aquest estava adreçat també a diferents comunitats autònomes, i així poder obtenir més resultats i informar a més gent. Tots els gràfics han sigut dissenyats per l'autor del treball.

Es pot consultar al següent enllaç: <https://goo.gl/forms/83Pz8jFHZSLPgl01>.

8.3. Difusió

Per poder obtenir uns resultats més fiables i més acord a la realitat, vaig haver de difondre aquesta enquesta per una gran varietat de llocs. Hi van col·laborar en aquesta difusió:

- **Les xarxes socials**, la més utilitzada el *Facebook*. En el *Facebook* ha sigut compartida des del meu propi perfil i des de grups de localitats properes com la Llagosta, Santa perpetua de Moguda, Montcada i Reixac, etc. També la vaig enviar a diverses protectores animals i a altres grups interessats per aquest tema, i els membres d'aquests grups també van col·laborar en la difusió.

- **Diaris**, em vaig posar en contacte amb el diari municipal de La Llagosta (O8centvint) i van decidir publicar-me l'enquesta a la seva edició del 30/11/2017 a la secció d'opinió.
- **Webs i ONGs**, vaig contactar també amb diverses webs i ONG, de les quals em van respondre l'ONG "Animanaturalis".
- Vaig fer difusió també entre amics i coneguts i aquests amb els seus grups de *whatsapp*.

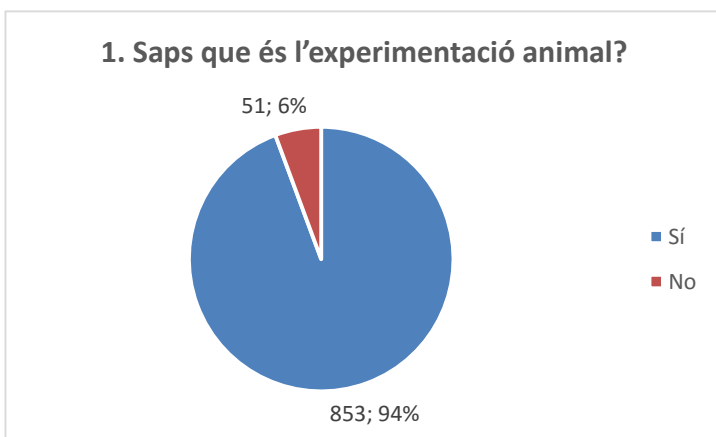
També la vaig enviar a altres diaris, personalitats, ONGs i grups però d'ells no vaig obtenir resposta.

8.4. Resultats

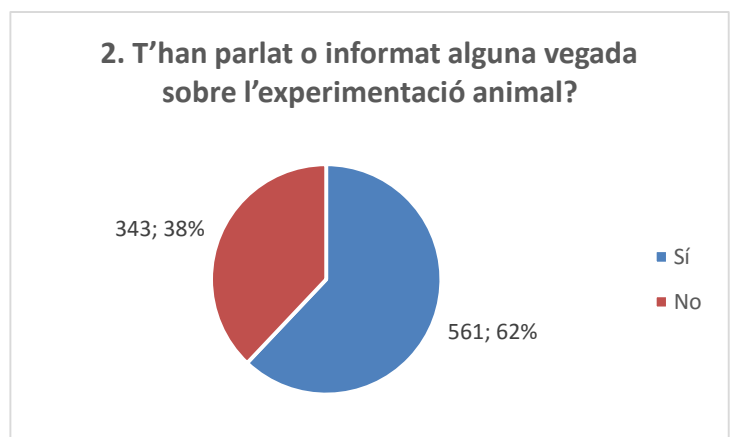
Del formulari he obtingut 904 respostes De manera que les dades i els gràfics es basen en una mostra prou ampla i significativa (n=904).

En totes les gràfiques on les possibles respostes eren de **Si**, **No** o **No ho se**, tenen el mateix format i color, és a dir, el Si és blau, el No és vermell i el No ho se és verd.

En el Formulari hi havia algunes respostes que eren correctes o incorrectes, aquestes seran assenyalades també al gràfic (No és un color, sinó ratlles blaves). Les solucions que es van donar als enquestats a cada pregunta es troben a l'Annex juntament amb el qüestionari.

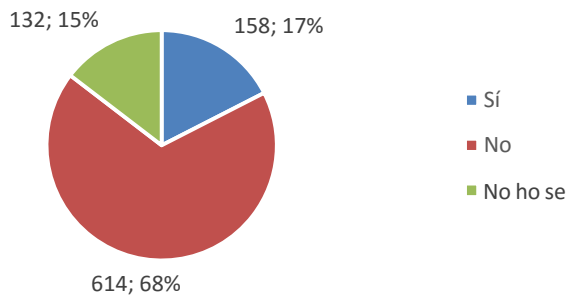


Gràfic 7.4.1 Saps que és l'experimentació animal?



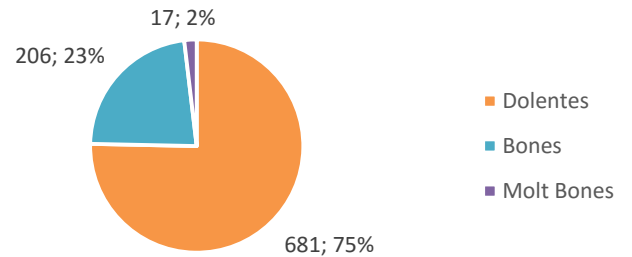
Gràfic 7.4.2 T'han parlat o informat alguna vegada sobre l'experimentació animal?

3. Estàs a favor de l'experimentació amb animals?



Gràfic 7.4.3 Estàs a favor de l'experimentació amb animals?

4. Com creus que son les condicions a les que estan sotmesos els animals quan no s'està experimentant amb ells?

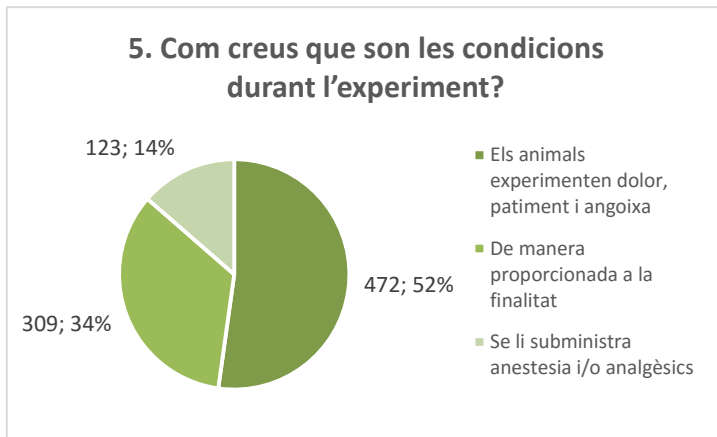


Gràfic 7.4.4 Com creus que son les condicions a les que estan sotmesos els animals quan no s'està experimentant amb ells?

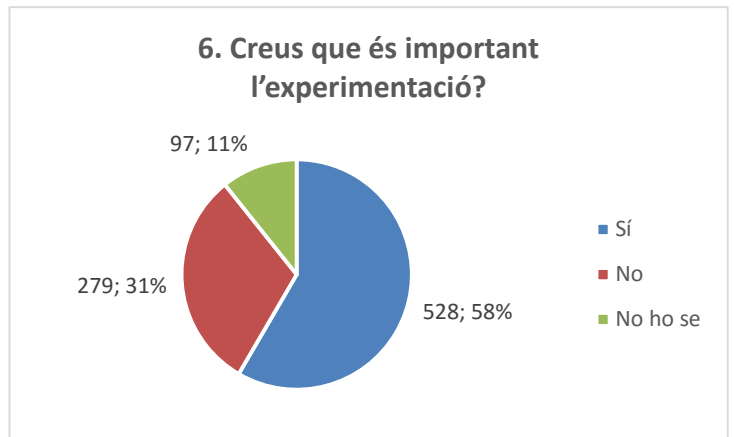
En les preguntes representades als gràfics 7.4.1 i 7.4.2, volia tenir un idea del coneixement que tenen els enquestats sobre l'experimentació amb animals. Com podem observar el 94% dels enquestats saben que és però tan sols el 62% ha sigut informat per altres, això significa que el 32,3% s'ha informat sobre aquest tema per si mateixos. Tot i els resultats d'aquestes dos preguntes, a continuació es procedirà a avaluar aquest coneixement.

En el gràfic 7.4.3 podem analitzar que hi ha una minoria dels enquestats que si que estan a favor de l'experimentació animal, en canvi hi ha un 83% que esta en contra o no ho sap. Considero important de ressaltar que van haver 853 persones que van respondre que saben que és l'experimentació i 746 van anunciar que estaven en contra o no ho sabien. Aquets resultats suposo que tindran a veure amb el gràfic 7.4.4, ja que el 75% pensa que les condicions a les que es troben els animals són dolentes. Tot i això hi va haver més persones que encara que pensaven que les condicions eren dolentes no estaven en contra de la experimentació. Això podria significar que hi havia persones que el que justifica o el que preval més a l'hora de considerar si està favor o en contra no només són les condicions quan no estan experimentant amb ells, sinó que també les condicions durant el procediment o altres.

A part d'aquest anàlisis, voldria destacar que les condicions a les que es troben els animals, que considero que no es podrien considerar ni dolentes, bones ni molt bones, sinó que són unes condicions estrictament cuidades per evitar que l'animal experimenti estrès o que es trobi en condicions que puguin alterar-lo. Això ha de ser així ja que tant per motius ètics com científics, és necessari que l'animal estigui en bones condicions de



Gràfic 7.4.5 Com creus que son les condicions durant l'experiment?



Gràfic 7.4.6 Creus que és important l'experimentació?

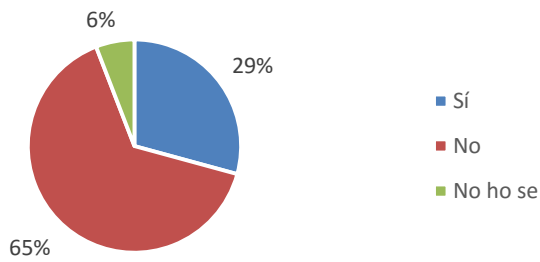
salut, ja que per exemple, si l'animal estigues sotmès a unes circumstàncies estressants, amb poc espai, poca il·luminació etc., això afavoriria el desenvolupament d'estrès i no seria favorable per cap investigació, i aquest no es podria utilitzar ja que es trobaria en una situació excepcional i els resultats podrien ser erronis.

Si comparem el gràfic 7.4.6 amb el gràfic 7.4.3 veurem que en un es pregunta si estan a favor de l'experimentació amb animals, en canvi en l'altre es pregunta si creuen que és important. Podem observar que més de la meitat dels enquestats (58%) creu que sí que és important, i d'aquest suposo que participa el 17% que està a favor de l'experimentació amb animals, això significa que els altres enquestats que van respondre que no estaven a favor o no ho sabien (sobre l'experimentació animal), creuen que sí que es important, constitueixen el 40%. Podem observar també que continua havent gent (37%) que ni estar a favor de l'experimentació animal, ni creu que l'experimentació sigui important.

Suposo que aquest resultat són deguts a que la gent relaciona experimentació amb dolor, patiment, males condicions per animals (basant-me en l'enquesta) i s'obliden de l'experimentació que no utilitza animals i que no comporta les anteriors condicions citades.

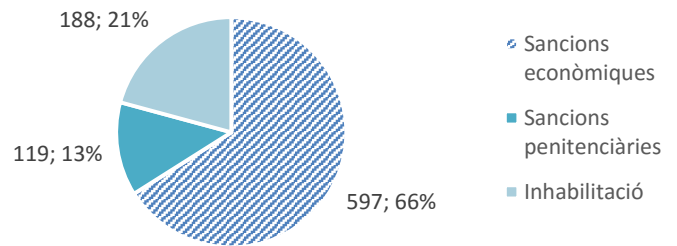
Referent al gràfic 7.4.5 observem que la meitat dels enquestats creuen que la severitat dels procediments és desproporcionada respecte a la finalitat d'aquests (52%). Torno a recordar que el 68% no està a favor i per tant podem pensar que hi ha gent que encara que no estiguin d'acord amb l'ús d'animals, creu que l'ús és proporcional a la finalitat.

7. Creus que hi ha d'haver diferències entre la utilització d'animals de companyia (gossos, gats, etc.) i altres com: ratolins, conills, rates?



Gràfic 7.4.7 Creus que hi ha d'haver diferències entre la utilització d'animals de companyia (gossos, gats, etc.) i altres com: ratolins, conills, rates?

8. Com creus que es sanciona la tortura d'animals d'experimentació?



Gràfic 7.4.8 Com creus que es sanciona la tortura d'animals d'experimentació?

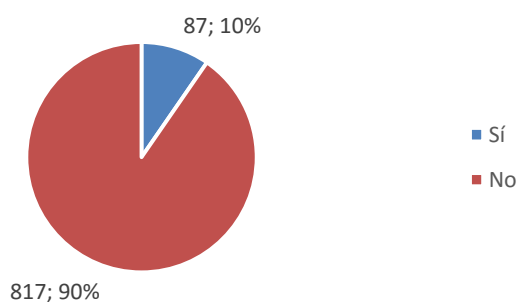
En el gràfic 7.4.7 observem que hi ha una majoria del 65% que creu que no hauria d'haver diferències entre la utilització d'animals de companyia i altres animals d'experimentació.

En el gràfic 7.4.8 un 66% ha encertat la pregunta referent al tipus de sancions per l'incompliment de la normativa, que són sancions econòmiques.. En canvi un 13% creu que hi ha sancions penitenciàries.

Del gràfic 7.4.9 la pregunta la vaig formular amb l'objectiu de comparar la quantitat de gent que no estava a favor de la experimentació animal (68%) amb els que coneixien la normativa que la regula (10%), que com podem observar és molt minoritària a la gent que esta en contra de la utilització d'animals.

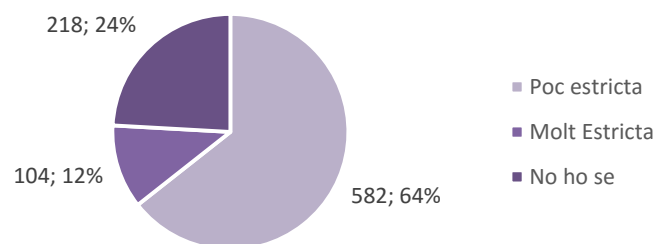
En el gràfic 7.4.10 podem observar com encara que només el 10% té coneixement de la normativa, el 64% creu que aquesta es poc estricta. També podem observar que el 80%

9. Coneixes la normativa que regula l'experimentació?



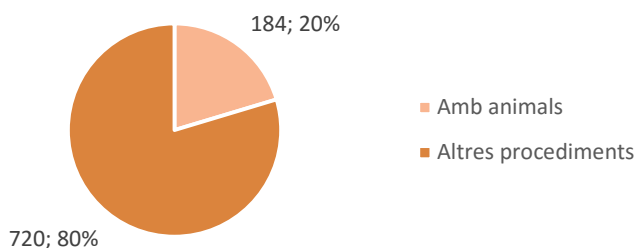
Gràfic 7.4.9 Coneixes la normativa que regula l'experimentació?

10. Com d'estricta creus que es la regulació d'experimentació amb animals?



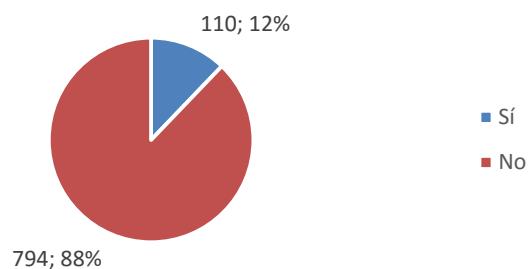
53 Gràfic 7.4.10 Com d'estricta creus que es la regulació d'experimentació amb animals?

11. Si es pugues optar entre l'experimentació amb animals o altres mètodes d'experimentació però amb resultat no tant fiables, quin escolliries?



Gràfic 7.4.11 Si es pugues optar entre l'experimentació amb animals o altres mètodes d'experimentació però amb resultat no tant fiables, quin escolliries?

12. Creus que una vegada utilitzats els animals, s'haurien de tornar a utilitzar en altres experiments?



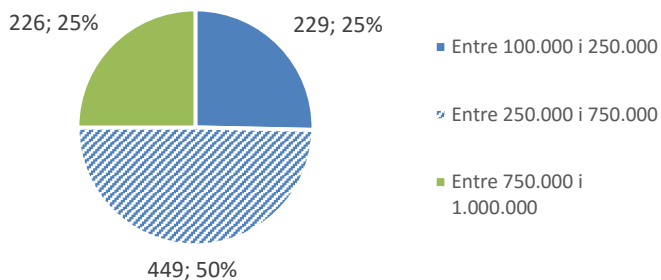
Gràfic 7.4.12 Creus que una vegada utilitzats els animals, s'haurien de tornar a utilitzar en altres experiments?

dels enquestats segons el gràfic 7.4.11 prefereixen utilitzar altres procediments sense animals, encara que aquests no comportessin la mateixa fiabilitat en els resultats.

En el gràfic 7.4.12 el 88% dels enquestats preferien que l'animal no és reutilitzés, encara que fent-ho es podrien estalviar l'ús de molts altres animals.

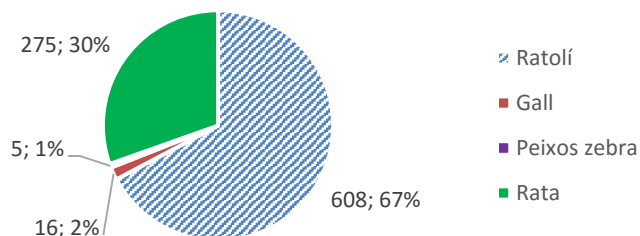
Els gràfics 7.4.13 i 7.4.14, hi havia una resposta correcta que és la que esta a ratlles. És a dir, de la pregunta 13 la resposta correcta és que l'any 2015 es van utilitzar 858.942 animals per experimentació i a la pregunta 14 la resposta correcta era que l'any 2015 l'animal més utilitzat va ser el Ratolí (491.254 ratolins utilitzats).

13. Quants animals creus que s'utilitzen a Espanya per experimentació cada any?

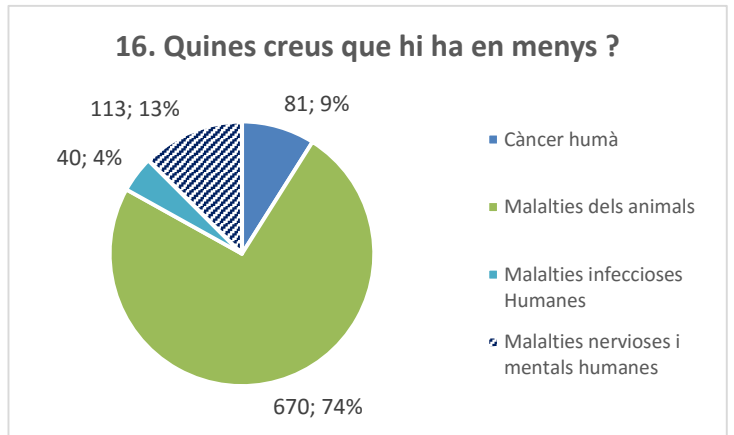
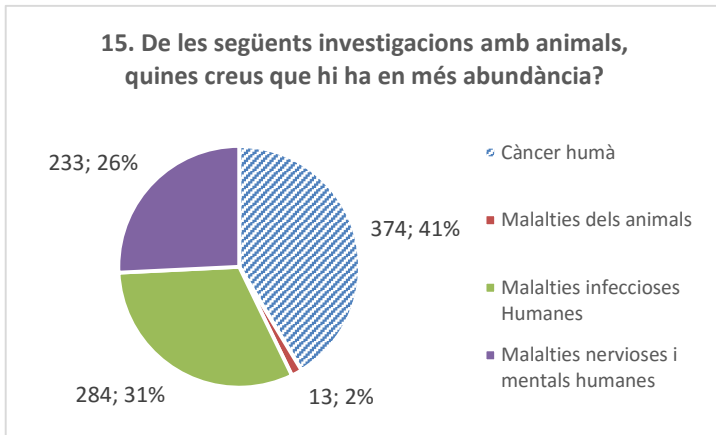


Gràfic 7.4.13 Quants animals creus que s'utilitzen a Espanya per experimentació cada any?

14. Quina espècie creus que es la més utilitzada?



Gràfic 7.4.14 Quina espècie creus que es la més utilitzada?



Gràfic 7.4.15 De les següents investigacions amb animals, quines creus que hi ha en més abundància? Gràfic 7.4.16 Quines creus que hi ha en menys ?

Voldria també ressaltar el gràfic 7.4.16 en el que la pregunta la vaig formular amb respostes intencionades. Vaig posar a propòsit tres malalties d'humans i només una d'animals, ja que sabia que tothom (o gairebé tothom) pensaria que les malalties dels animals són les més minoritàries. I no estava equivocat ja que les malalties animals va obtenir un 76,7% de respostes. El meu objectiu no era crear confusió ni molt menys sinó aclarir que la investigació de les malalties animals està en el segon lloc de les més investigades tal com s'ha vist en la taula de la Investigació translacional i aplicada (Taula 7.4.2) .

9. DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

En aquest apartat procediré a realitzar la discussió dels resultats obtinguts i la resolució dels objectius del treball que s'han esmentat en el primer capítol.

Referent a les limitacions ètiques i legals de la experimentació amb animals ressaltaré les conclusions del Reial Decret 53/2013 d'àmbit estatal, però també la normativa autonòmica, amb la qual es regeix la Comissió Ètica d'Experimentació Animal i Humana (CEEAH) de la UAB. És aquest òrgan el que a partir de les limitacions ètiques i la normativa citada decideix si es poden dur a terme els procediments experimentals.

Referent a les normatives destaco:

- Aquesta normativa considera en tot moment l'aplicació de mètodes alternatius que no comportin la utilització d'animals.
- Respecte als animals d'experimentació, en tot moment és té en compte que l'animal pateixi el mínim de dolor, patiment i ansietat i que s'utilitzi el mínim possible dels animals.
- La finalitat del projecte és sempre prioritària a les anteriors condicions.
- També afegir, que a l'hora de decidir si es pot realitzar un procediment, no només es tenen en consideració les normatives sinó que també les implicacions ètiques.
- La normativa vigent constitueix la formació de comitès ètics (com el CEEAH de la UAB), que tenen la responsabilitat de controlar, informar, i aprovar els diferents procediments.
- Hi ha una inspecció almenys cada any en tots els criadors.

S'ha explicat els tràmits que s'han de fer per poder començar un procediment amb l'ús d'animals i crec que és important de tenir en consideració la quantitat de comprovacions i modificacions que es fan per cada procediment, ja que cadascuna d'aquestes comprovacions afavoreix i delimita la quantitat d'animals utilitzats i la severitat dels procediments.

Referent al segon objectiu sobre les possibilitats, dificultats i els èxits de la investigació en biomedicina amb la utilització d'animals comentaria que amb la informació de la que

actualment dispo, obtinguda a la sessió pràctica, durant les entrevistes i amb l'estudi de les normatives, puc pensar que en el procediment realitzat a les pràctiques l'èxit d'aquest estava en funció de la utilització d'animals d'experimentació.

Aquesta conclusió és basa en l'estudi del "Síndrome del Còlon Irritable" en el que podem observar que els òrgans implicats són molt complexes, com són el sistema nerviós i el tracte intestinal i, per assolir uns resultats fiables ara per ara no és possible la simulació d'aquestes interaccions i és necessari l'estudi amb animals que comparteixin aquesta complexitat. De fet m'ho van confirmar l'equip d'investigadors amb els que vaig fer les practiques.

Referent a l'ús d'animals en experimentació amb dades quantificables em basaré en les estadístiques proporcionades per l'estat el 2015, de les quals destacaré les següents dades:

- Els animals més utilitzats van ser el ratolí amb un 57% seguida de les aus de corral amb un 11,5% i la resta d'animals (31,5%) un conjunt de 24 espècies diferents.
- El 83,3% dels animals van experimentar una severitat Lleu o Moderada i només el 8% severa.
- Només es van reutilitzar un 1,7% dels animals.
- La finalitat majoritària dels animals d'experimentació va ser la investigació bàsica (50%), en canvi va ser menor en la recerca translacional i aplicada (26%). En aquesta última s'inclouria la pràctica realitzada a la UAB sobre malalties gastrointestinals, on es dedica l'1% dels animals d'investigació translacional i aplicada.
- En la investigació translacional i aplicada amb animals predomina l'estudi del càncer però també és important la investigació de malalties dels animals i el seu benestar.

Si analitzem les dades referents a les espècies utilitzades observem que hi ha una gran quantitat de mamífers (més del 75%). Això podria ser degut a que s'utilitzen més aquets animals perquè la investigació aplicada va dirigida bàsicament a mamífers.

Podem observar com la quantitat de procediments amb una severitat classificada com severa és molt inferior a les altres, i això ho podem atribuir a les restriccions i limitacions de les normatives ètiques.

Atenent a aquestes dades considero important ressaltar la quantitat d'animals que han sigut reutilitzats, i crec que per estalviar un dolor, patiment i ansietat innecessària als animals s'hauria d'implementar aquesta reutilització. Com es pot observar a la normativa es podrien haver estalviat més animals amb la reutilització d'altres amb severitat lleu. Això seria complicat de dur a terme ja que comportaria molts canvis en el sistema de distribució i transport dels animals.

Es pot observar també que la finalitat per la qual s'utilitzen els animals predomina la investigació bàsica davant de la investigació translacional i aplicada.

Per poder assolir l'objectiu del grau de coneixement de la gent sobre aquest tema vaig realitzar una enquesta d'opinió amb una mostra de 904 persones. Amb els resultats obtinguts puc dir que el coneixement dels enquestats sobre experimentació animal és molt baix.

El 94% van contestar que sí que sabia que era la experimentació i si analitzem les respostes observarem que el 68% no està a favor de l'experimentació, el 75% creu que les condicions dels animals abans de l'experimentació són dolentes, el 52% que els animals experimenten dolor, patiment i ansietat durant el procediment i el 64% opina que és poc estricta la normativa. Tan sol el 10% dels enquestats van manifestar que tenia coneixement de la normativa que regula l'experimentació.

M'he adonat a partir de les respostes dels enquestats que no tenen un ampli coneixement en aquest àmbit i que no saben la realitat de la experimentació amb animals. A més hi ha poca gent que coneix les restriccions explicades a la normativa. Considero que per poder fer un canvi cap a l'ús de mètodes alternatius es necessària una millor divulgació de com es fa l'experimentació amb animals, a nivell de la població general, perquè d'aquesta manera la pressió social afavoriria al desenvolupament d'altres mètodes.

Finalment passo respondre la pregunta principal del treball: Són necessaris els animals d'experimentació en biomedicina?

La resposta, com el tema, requereix d'una certa complexitat. En la investigació que vaig participar era estrictament necessari la utilització dels animals. Per tant, puc afirmar que hi ha procediments que requereixen de la utilització d'animals, però amb les dades actuals no puc afirmar ni desmentir si en un àmbit general són sempre necessaris.

Però si he de respondre a aquesta qüestió de forma general, hauria de dir que depèn de les circumstàncies. Per aquest motiu hi ha tantes normatives que limiten i condicionen l'ús dels animals d'experimentació. Per tant, podria respondre afirmativament que és necessari la utilització d'animals ja que en un principi només s'utilitzen quan és necessari i no hi ha una altra alternativa. Però també ens hauríem de qüestionar quan és necessari.

Crec que seria necessari que els òrgans competents estiguessin obligats a dedicar una part dels seus beneficis a dur a terme investigacions de mètodes alternatius, i així poder-los desenvolupar i fer que la utilització d'animals en un futur sigui equiparable a altres mètodes que no comportin dolor, patiment ni agonia.

10. GLOSSARI

A

Analgèsia: Absència de sensibilitat per al dolor.

Anestèsia: Estat d'insensibilitat total o parcial produït per malaltia, per hipnotisme o per absorció

de certes substàncies.

Animals ferals: És un animal salvatge però descendit d'individus domesticats.

Animals vagabunds: Es coneix com a animal vagabund a aquell animal que passeja o vaga per les ciutats sense llar ni amo.

B

Bacteris patògens: Són aquells que causen malalties infeccioses.

Biofilm: És un ecosistema microbià organitzat, conformat per un o diversos microorganismes associats a una superfície viva o inerta, amb característiques funcionals i estructures complexes.

Bisturí: Instrument de cirurgia en forma de petit ganivet usat per a tallar o fer incisions.

C

Captivitat: Privació de la llibertat als animals no domèstics.

Cefalòpodes: Grup de mol·luscos que tenen al cap una sèrie de tentacles proveïts de xucladors prènsils, molts d'ells capaços de nedar ràpidament llançant aigua per un sífo tubular situat darrere el cap, per on poden també llançar un líquid negre semblant a tinta.

Centres usuaris: Qualsevol centre en el qual s'utilitzen animals per a procediments d'experimentació, inclosos els que realitzen procediments amb finalitats d'ensenyament.

Cicle vital: Conjunt de canvis que experimenta un organisme o generacions sexuals d'organismes des de la fecundació de l'ou fins a la producció de gàmetes.

Citocines: són un tipus de molècules senyalitzadores que, com les hormones i els neurotransmissors, són utilitzades àmpliament en la comunicació cel·lular.

Cognitives: Les funcions cognitives són els processos mentals que ens permeten rebre, seleccionar, emmagatzemar, transformar, elaborar i recuperar la informació de l'ambient.

Condicions fisiològiques: Les condicions fisiològiques són aquelles que estudien les funcions dels éssers orgànics a força de fenòmens particulars dels éssers vius i de les lleis que regeixen la seva existència.

Conductància: Terme que indica el pas de corrents iònics a través de la membrana i que representa la facilitat amb la qual els ions poden travessar-la. Depèn, entre altres factors, de l'obertura o tancament dels canals iònics.

D

Deslletament: Final del període d'alletament natural.

E

Eix hipotalàmic adrenal hipofisàric (HPA): és un conjunt complex d'influències directes i interaccions retroalimentades entre l'hipotàlem, una part del cervell, la glàndula pituïtària, localitzada sota l'hipotàlem i la glàndula adrenal o suprarenal, localitzada en la part superior dels ronyons. Les interaccions homeostàtiques fines entre aquests tres òrgans constitueixen l'eix HPA.

Elèctrodes: Conductor pel qual el corrent elèctric entra en un electròlit o en surt.

Endocrina: Que té secreció interna.

Entèric: Relatiu o pertanyent als intestins.

Entero: Relatiu o pertanyent als intestins

Estrès: Tensió mental o corporal provocada per un factor físic o emocional, capaç de generar una malaltia.

Eutanàsia: Mort sense sofriment.

Experiència: Prova o observació feta per a confirmar quelcom de dubtós, especialment sota condicions determinades per l'observador.

F

Finalitats agropecuàries: Relatiu o pertanyent a l'agricultura i a la ramaderia.

H

Homeòstasi: L'homeòstasi és la tendència a mantenir l'equilibri i l'estabilitat interns en els diferents sistemes biològics.

I

Immune: Que posseeix immunitat, exempt de la possibilitat de contreure una determinada malaltia infecciosa.

Investigació fonamental: És la ciència o recerca que es duu a terme sense finalitats pràctiques immediates, sinó amb la finalitat d'incrementar el coneixement dels principis fonamentals de la naturalesa o de la realitat per si mateixa.

M

Mètodes eutanàsics humanitaris: Mètodes que impliquen que l'animal no pateixi dolor, angoixa o patiment quan està morint.

Motilitat: La motilitat és un terme de la biologia per expressar l'habilitat de moure's espontània i independentment.

Mucosa: Capa que revesteix una cavitat del cos que comunica directament o indirectament amb l'exterior.

P

Permeabilitat: La permeabilitat és la capacitat que té un material de permetre-li a un flux que ho travessi sense alterar la seva estructura interna.

Pipeta mecànica: Eina que serveix per transvasar volums coneguts de líquid.

Procediments: La utilització, tant invasiva com no invasiva, d'un animal amb finalitats experimentals o altres finalitats científiques, els resultats de les quals siguin predictibles o impredecibles, o amb finalitats educatives sempre que aquesta utilització pugui causar-li a l'animal un nivell de dolor, sofriment, angoixa o dany durador equivalent o superior al causat per la introducció d'una agulla d'acord a les bones pràctiques veterinàries.

R

Reflex: Activitat involuntària, automàtica i estereotipada del sistema nerviós que determina una resposta a través d'un òrgan a un impuls que té el seu origen en un receptor extern o intern.

S

Senyalització: Acció de senyalitzar; l'efecte.

V

Voltatge: Tensió elèctrica expressada en volts.

11.AGRAÏMENTS

Primer de tot, voldria agrair a la Universitat Autònoma de Barcelona que m'hagi donat l'oportunitat de fer aquest treball amb la informació extreta en la sessió pràctica d'una de les seves investigacions, i per haver-me donat l'oportunitat de gaudir d'aquest esdeveniment. També agrair l'assessorament per part de la professora de la UAB Patri Vergara i de la meva tutora del treball que gràcies a la seva tutela hem aconseguit dur a terme aquest treball de la millor manera possible. També agrair la col·laboració i obstinació per part d'Òscar Palau, que va ser el professor que em va convèncer i em va ajudar a començar aquest projecte amb la UAB.

Per altra banda, voldria agrair la col·laboració per part de l'equip d'investigació on vaig fer la sessió pràctica, on em van ensenyar, formar i em van donar les eines i respostes necessàries per dur a terme el treball, gràcies Sara Traserra i Joan Antoni.

Per últim però no menys important, agrair a tota la gent que em va ajudar en la difusió de l'enquesta d'opinió, Gràcies principalment als integrants dels grups locals al *Facebook* i també agrair la difusió per part del diari local de la Llagosta (08centvint).

12. BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA

Bibliografia

BERNARDAZZI, Claudio. "Neuroimmunomodulation in the Gut: Focus on Inflammatory Bowel Disease", dins *Hindawi Publishing Corporation*, Article ID 1363818, 2016, 14 pàgines.

BISCHOFF, Stephan C. "Physiological and pathophysiological functions of intestinal mast cells", dins *Springer-Verlag*, núm. 31:185-205, 2009.

BRUSSELS. "Nacional Competent Authorities for the implementation of Directive 2010/63/EU on the protection of animals used for scientific purposes", Brussels, 11-12 July 2012.

CARABOTTI, Marília. "The gut-brain axis: interactions between enteric microbiota, central and enteric nervous systems" dins *Hellenic Society of Gastroenterology*, núm. 28, 2015, p.203-209.

CLARKE, Gerar. "Minireview: Gut Microbiota: The Neglected Endocrine Organ", dins *Endocrin Society*, núm. 28 (8), 2014, p. 1221-1238.

DEPARTAMENT AGRICULTURA, RAMADERIA I PESCA. "Decret 214/1997, dins *Diari Oficial Generalitat de Catalunya*, núm. 2450, 1997, p 9169.

Junta de Govern de la UAB. "Reglament de la Comissió d'Ètica en l'Experimentació Animal i Humana de la UAB", 2001.

RODRÍGUEZ, José Luis. "LEY 32/2007, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio", dins *Boletín Oficial del Estado*, núm. 268, 2007, p 45914.

Fotografies

1. Patri Vergara, Juan Manuel Baamonde, <<http://www.bioterios.com/post.php?s=2013-05-16-dra-patri-vergara>> [6/12/2017]
2. Facultat Veterinària de la UAB, UAB. <<http://www.uab.cat/web/coneix-la-facultat-1345711131722.html>> [6/09/2017]
3. Estabulari PRBB, PRBB. <<http://portal.prbb.org/informacio/nuevos-cursos-de-acreditacion-para-trabajar-en-el-animario-del-prbb/898>> [7/12/2017]
4. Presentació de projectes al CEEAH, UAB <<http://www.uab.cat/web/la->

SÁENZ, Soraya. "Real Decreto 53/2013, de 1 de febrero, por el que se establecen las normas básicas aplicables para la protección de los animales utilizados en experimentación y otros fines científicos, incluyendo la docencia", dins *Boletín Oficial del Estado*, núm. 34, 2013, Sec. I. p.11370.

Webgrafia

"IBD o IBS: ¿cuál es la diferencia?", Antonles, <<http://cidrio.ilorena.com/ibd-o-ibs-cual-es-la-diferencia/>> [02/09/2017]

"Irritable Bowel Syndrome vs. Inflammatory Bowel Disease", Judith Marcin,MD, <<https://www.healthline.com/health/crohns-disease/ibs-vs-ibd>> [02/09/2017]

Facultat Veterinària, UAB. <<http://www.uab.cat/veterinaria/>> [4/11/2017]

9. Informe sobre los usos de animales en experimentación y otros fines científicos, incluyendo la docencia en 2015, Ministerio de agricultura y pesca, alimentación y medio ambiente. <http://www.mapama.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/informedeusodeanimalesen2015_tcm7-436494.pdf> [15/09/2017]

Patri Vergara, Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/Patri_Vergara> [04/11/2017]

Ussing Chamber, Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/Ussing_chamber> [31/10/2017]

- ceeah/presentacio-projectes-1345713725006.html> [7/12/2017]
5. Ussing Chamber, Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/Ussing_chamber> [31/10/2017]
6. Pipeta mecànica, medicalexpo.<http://img.medicalexpo.de/images_me/photo-m/69782-4033788.jpg> [08/12/2017]
7. Eppendorf, Amex. <http://static.coleparmer.com/large_images/02560SE01.jpg> [08/12/2017]
8. Zebrafish, pinimg. <<https://i.pinimg.com/originals/34/69/c5/3469c5f475a3a64bab043d02743cc94b.jpg>> [07/12/2017]

ANNEX

Formulari de l'enquesta d'opinió.

Hi ha 5 preguntes on una de les respostes és la correcta, esta senyalada a les taules amb un color groc. Exemple

1. Saps que és l'experimentació animal?	
Sí	853
No	51

2. T'han parlat o informat alguna vegada sobre l'experimentació animal?	
Sí	561
No	343

3. Estàs a favor de l'experimentació amb animals?	
Sí	158
No	614
No ho se	132

4. Com creus que son les condicions a les que estan sotmesos els animals quan no s'està experimentant amb ells?	
Dolentes (espais petits amb poca llum i mal cuidats)	681
Bones (espais suficientment grans, amb bona il·luminació i cura)	206
Molt Bones (Espais molt grans i molt ben cuidats)	17

5. Com creus que son les condicions durant l'experiment?	
Els animals experimenten dolor, patiment i angoixa	472
De manera proporcionada a la finalitat	309
Se li subministra anestesia i/o analgèsics (sense dolor)	123

6. Creus que és important l'experimentació?	
Sí	528
No	279
No ho se	97

7. Creus que hi ha d'haver diferències entre la utilització d'animals de companyia (gossos, gats, etc.) i altres com: ratolins, conills, rates?	
Sí	264
No	586
No ho se	53

8. Com creus que es sanciona la tortura d'animals d'experimentació?	
Sancions econòmiques	597
Sancions penitenciàries	119
Inhabilitació	188

9. Coneixes la normativa que regula l'experimentació?	
Sí	87
No	817

10. Com d'estricta creus que es la regulació d'experimentació amb animals?	
Poc estricta	582
Molt Estricta	104
No ho se	218

11. Si es pugues optar entre l'experimentació amb animals o altres mètodes d'experimentació però amb resultat no tant fiables, quin escolliries?	
Amb animals	184
Altres procediments	720

12. Creus que una vegada utilitzats els animals, s'haurien de tornar a utilitzar en altres experiments?	
Sí	110
No	794

13. Quants animals creus que s'utilitzen a Espanya per experimentació cada any?	
Entre 100.000 i 250.000	229
Entre 250.000 i 750.000	449
Entre 750.000 i 1.000.000	226

14. Quina espècie creus que es la més utilitzada?	
Ratolí	608
Gall	16
Peixos zebra	5
Rata	275

15. De les següents investigacions amb animals, quines creus que hi ha en més abundància?	
Càncer humà	374
Malalties dels animals	13
Malalties infeccioses Humanes	284
Malalties nervioses i mentals humanes	233

16.Quines creus que hi ha en menys ?	
Càncer humà	81
Malalties dels animals	670
Malalties infeccioses Humanes	40
Malalties nervioses i mentals humanes	113

Solucionari:

Aquest és el solucionari que els enquestats podien veure una vegada respostes les qüestions.

Pregunta 5: (No hi ha respostes correctes ni incorrectes.)

“S'intenta en la mesura del possible NO causar danys als animals, sofriment i agonia, però sempre tenint en compte la finalitat de l'objectiu i la quantitat d'animals, entre altres condicions. (Reial decret 53/2013), Dada: D'acord amb les estadístiques del 2015 proporcionades per l'estat, el 46,5% dels animals utilitzats, van experimentar nivells moderats i severos de dolor, sofriment o angoixa; en canvi el 53,5% han experimentat un nivell lleu i sense recuperació (9%).”

Pregunta 8: *Sancions econòmiques*

“Incomplir les obligacions exigides per les normes de protecció animal, amb la finalitat de provocar la tortura o mort dels mateixos, es considera una Infracció Molt Greu, la qual aquesta sancionada econòmicament, una multa entre 6.001 € i un límit de 100.000€.”

Pregunta 13: *Entre 750.000 i 1.000.000*

“Segons l'enquesta proporcionada per l'estat, l'any 2015 es van arribar a utilitzar un total de 858.942 a Espanya.”

Pregunta 14: *Ratolí*

“L'espècie més utilitzada en els procediments, va anar el Ratolí (*mus *musculus) un 57,2% dels animals totals utilitzats en el 2015 (491.254 ratolins). Seguida pels Galls 11,5% i al seu torn seguit pels Peixos Zebra 6,41%”

Pregunta 15: *Càncer Humà*

“La recerca predominant amb l'ús d'animals, és el Càncer Humà 8,32% (71.452 animals), seguida per la recerca de malalties dels animals 4,2% (35.427 animals).

La recerca comporta el 26%, mentre que la finalitat majoritària és la Recerca bàsica amb un 50% (432.277 animals)”

Pregunta 16: *Malalties nervioses i mentals humanes*

“I el minoritari (dels esmentats) és: Malalties nervioses i mentals humanes, 2,1%. Encara que el minoritari de totes les recerques amb animals és la de les malalties de les plantes amb (14 animals utilitzats). Ressaltar també que la recerca de les Malalties dels Animals està en el segon posat de les més investigades.”