

# RECERCA I ESFORÇ DEL NOSTRE JOVENT

Premis Consell Social URV

als millors treballs de recerca de secundària  
2014 i 2015





# RECERCA I ESFORÇ DEL NOSTRE JOVENT

Premis Consell Social URV  
als millors treballs de recerca de secundària  
(2014 i 2015)

Edició a cura de Jordi Gavaldà



Tarragona, 2016

EDITA  
Publicacions de la Universitat Rovira i Virgili  
Av. Catalunya, 35 - 43002 Tarragona  
Tel. 977 558 474 · publicacions@urv.cat  
www.publicacions.urv.cat

1a edició: juliol de 2016  
Dipòsit legal: T 1052-2016  
ISBN: 978-84-8424-507-0

Treballs de recerca i material complementari:



Aquesta obra està subjecte a la llicència de Reconeixement-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional de Creative Commons. Si voleu veure una còpia d'aquesta llicència accediu a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> o envieu una carta sol·licitant-la a Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

© Aquesta editorial és membre de la Xarxa Vives i de l'UNE, fet que garanteix la difusió i comercialització de les seves publicacions a escala estatal i internacional.

## Sumari

PRESENTACIÓ.....	9
PRÒLEG.....	11
ELS PREMIS DE LA URV ALS MILLORS TREBALLS DE RECERCA .....	13
RECERCA I ESFORÇ DEL NOSTRE JOVENT .....	15
2014	
L'espai de la dona a la societat .....	19
<i>Núria Miralles Ibañez</i>	
Alan, ja el tenim! .....	23
<i>Carla Clúa Alcón</i>	
El poder cerebral de la música .....	29
<i>Maria Corral Fernández</i>	
L'eficàcia del kinesiotape per reduir el dolor menstrual .....	35
<i>Ramon Descarrega Reina</i>	
Els probiòtics, salut en envàs .....	41
<i>Elia Figuera Pàmies</i>	
L'electricitat inalàmbrica.....	45
<i>Jesús Fuente Porta</i>	
Estenosi pulmonar .....	49
<i>Evelin Hernández Torres</i>	
Estudi del magnetisme i les seves propietats.....	53
<i>Sergio López Neila</i>	
Patien el que menjaven. Alimentació i malaltia durant els anys de postguerra (1939–1943): el cas de la Selva del Camp .....	59
<i>Maria Martínez Teruel</i>	

Dit científic o dit artístic i humanístic. Aplicació de la hipòtesi de Manning: la raó digital 2D:4D pot preveure la selecció de la modalitat de batxillerat .....	63
<i>Naia Morancho Marzal</i>	
Hansel i Gretel, la cantata.....	69
<i>Gemma Palau Vergés</i>	
El diagnòstic del lupus: les variables esdevenen determinants.....	75
<i>Anna Vidal Romero</i>	
2015	
Publicitat sexista. La figura de la dona en la publicitat .....	81
<i>Laia Carmona Miquel</i>	
El sexisme a la publicitat televisiva convencional dirigida a noies adolescents .....	85
<i>Clara Guérin Madroñal</i>	
La diabetis mellitus tipus 1 a l'escola. Implicació dels docents de la ciutat de Tarragona en l'atenció als nens diabètics escolaritzats.....	91
<i>Anna Añez de Molina</i>	
Biomecànica i dinàmica de fluid aplicada a la natació.....	95
<i>Biel Enric Arilla Ràfols</i>	
Una cervesa, una alegria: elaboració d'una cervesa artesana .....	101
<i>Maria Canals Salvat</i>	
La resiliència de la dona rural a les Terres de l'Ebre.....	107
<i>Heura Cartoixà Merlos</i>	
Els antioxidants tenen un costat fosc? .....	111
<i>Joan Fernández Mas</i>	
TDH. Un trouble au coeur de la famille .....	115
<i>Sara García Cortés</i>	
Petita gran iniciativa. Viabilitat de la creació d'una empresa perfumista a la comarca de l'Alt Camp .....	121
<i>Natàlia Girona González</i>	
El mètode hipopressiu.....	127
<i>Unai Martínez Robert</i>	
Indagatio per negotia ilerdae .....	131
<i>Alba Pascual Fernández</i>	
Quan la rutina no és avorrida. Aproximació a la química de la ruda .....	135
<i>Berta Piqué Smith</i>	
Els fongs invisibles del nostre entorn.....	141
<i>Maria Repollés de Dalmau</i>	

Plaques de control programables. Creació de material didàctic per a la realització de pràctiques a l'ensenyament secundari amb les noves plaques programables	
Imagina Android amb processador Picaxe.....	145
<i>Àlex Resa Valdivia</i>	
La ciència de Harry Potter.....	151
<i>Marina Sanz González</i>	





## Presentació

Primer de tot, vull felicitar tots els nois i noies, en aquell moment estudiants preuniversitaris, que amb els seus treballs de recerca premiats en les dues darreres edicions són l'ànima d'aquesta publicació. Una felicitació que faig extensiva també a tots els estudiants de batxillerat i de grau superior que s'han presentat al llarg d'aquests anys als premis i als seus tutors, que els han guiat en aquesta tasca.

Ara fa deu anys el Consell Social de la URV creava els premis amb la finalitat de reconèixer els millors treballs de recerca de batxillerat i els millors treballs de síntesi de cicles formatius de grau superior. Tres anys més tard es va ampliar amb el premi Maria Helena Maseras a un treball de recerca de batxillerat en estudis de dones i gènere.

Com a rector de la URV, vull posar de manifest de nou l'agraïment de la nostra universitat per aquesta iniciativa i les edicions ininterrompudes que permeten i han permès a molts estudiants de secundària de les nostres comarques endinsar-se en el món de la recerca i aprofundir en el seus coneixements tot ampliant les fronteres de les aules. Una feina que és molt enriquidora perquè després s'aprofita en l'etapa universitària. En aquest sentit, també cal celebrar que el sistema educatiu de Catalunya hagi inclòs els treballs de recerca en el currículum d'aprenentatge.

D'altra banda, de ben segur que la participació en aquests premis ha possibilitat a molts joves escollir amb més precisió els estudis universitaris que més els agradaven, ja que la millor manera per treballar amb il·lusió i intensitat és gaudir del que s'estudia. És ben sabut que els estudis els permetran afrontar millor el futur i més tenint present el trànsit cap a aquesta societat del coneixement, en què la formació i de forma especial l'educació superior esdevenen centrals per al desenvolupament personal i professional.

Per tant, els treballs que aquí s'exposen són una bona mostra del sentit de tota universitat. És així com la Universitat Rovira i Virgili, des de la seva creació —enguany en celebrarem el 25è aniversari— intenta combinar conscientment un marcat paper territorial, com a expressió principal del nostre compromís amb la societat, amb un paper internacional en la seva activitat de investigació com a suport d'una bona docència i d'una sòlida transferència de coneixement a la societat.

Felicitats a tothom!

JOSEP ANTON FERRE VIDAL  
Rector de la Universitat Rovira i Virgili



## Pròleg

Aquest 2016 farà deu anys que el Consell Social de la Universitat Rovira i Virgili va crear aquest premi amb la finalitat de reconèixer els millors treballs de recerca de batxillerat i els de síntesi de cicles formatius de grau superior. Tres anys més tard, es va ampliar amb el premi Maria Helena Maseras a un treball de recerca de batxillerat en estudis de dones i gènere. El llibre que teniu a les mans recopila els treballs premiats els anys 2014 i 2015, en la vuitena i novena edició respectivament.

Un dels principals eixos estratègics del Consell Social és promoure el lligam de les institucions i organitzacions del territori amb la Universitat. Les nou edicions ja acomplertes d'aquests premis han consolidat sobradament aquell projecte inicial nascut per servir d'enllaç entre els centres d'ensenyament de secundària i la Universitat Rovira i Virgili. Es fomenta així la continuïtat dels mètodes d'aprenentatge en la transició de l'ensenyament secundari a l'ensenyament superior.

El grau de participació i la qualitat dels treballs que s'hi presenten demostren la consolidació que han assolit aquests premis. Els resums dels treballs guanyadors estan recopilats en aquesta publicació i els treballs complets i els actes de lliurament de les dues darreres edicions es troben a la nostra pàgina web.

El treball de recerca o els crèdits de síntesi que l'alumne prepara en l'última fase de l'ensenyament secundari l'inicia en la forma en què haurà treballar durant els estudis superiors a la universitat. Són, sens dubte, un vehicle potent per començar a desplegar les seves habilitats per desenvolupar un tema, arribar a conclusions i exposar els resultats del treball. Vull destacar la novetat que es va posar en marxa durant la darrera entrega dels premis, que suposa una clara demostració de l'alt nivell d'excel·lència que han assolit aquests guardons. Em refereixo a l'exposició pública i sintètica de cada treball guanyador de la darrera edició.

Hem de felicitar-nos tots per aquests resultats: familiars, amics, tutors, professors, tant d'ensenyament secundari com universitaris, etc., perquè els guanyadors del premi aplegats en aquest llibre són ara a la primera etapa formativa universitària. Més tard, seguint l'exemple dels seus antecessors, entraran al món laboral o seguiran

a la Universitat en l'àmbit de la recerca i obtindran el títol de doctor. I seguint també l'exemple dels seus antecessors, podran retornar a la societat, amb la seva feina, allò que la societat els ha ofert: una educació pública capdavantera i de qualitat, que competeix amb la que ofereixen altres centres de reconegut prestigi global.

Amb aquests exemples vull engrescar els alumnes que ara comencen a fer el treball de recerca que el presentin i optin als premis. I també els professors tutors dels centres de secundària que els dirigeixen, perquè animin els alumnes a fer un treball excel·lent, que determini la seva manera de treballar i de fer en el futur i a presentar-se a la propera convocatòria del premi.

Finalment vull agrair als autors, tutors, membres del jurat, personal de Consell Social, Servei de Publicacions i Servei de Recursos Educatius la participació en tot el procés del premi, i en l'elaboració i l'edició del llibre.

JOAN PEDREROL  
President del Consell Social de la URV

## Els premis de la URV als millors treballs de recerca

Els treballs de recerca i els crèdits de síntesi són una proposta curricular pròpia de Catalunya que va plantejar-se amb el desenvolupament de la LOGSE durant els anys noranta.

En aquells moments en què l'ensenyament secundari estava fortament marcat pel concepte d'assignatura i el rol predominant del professorat i l'alumnat es basava en l'estudi i el treball acadèmic sobre propostes i temes concrets inclosos en els corresponents temaris, la nova proposta resultava difícil d'assumir. Els nous treballs de recerca i els crèdits de síntesi comportaven un plantejament obert i demanaven complexitat a l'alumnat, amb les corresponents dificultats de qualificació objectiva. A més, aquesta mena de treballs implicaven diferents matèries del currículum i trencaven l'estructura d'assignatures i horaris, que eren les coordenades predominants en aquells moments. En conseqüència, no van tenir una bona acceptació i els treballs de recerca i els crèdits de síntesi es consideraven un afegit poc compatible amb el rigor acadèmic i d'escassa vàlua per a la formació de l'alumnat.

Amb el pas del temps s'ha demostrat que han assolit una enorme riquesa: els alumnes, degudament orientats pels corresponents professors que tutoritzen els treballs, parteixen de temes que els interessen de manera especial, busquen informació exhaustiva, plantegen hipòtesis, activen el seu bagatge de coneixement, arriben a conclusions o construccions concretes, organitzen i ordenen la informació, preparen la presentació i han d'exposar públicament el treball.

Els plantejaments interdisciplinaris i competencials, que són actualment la millor resposta a l'enfocament del currículum, troben en els treballs de recerca el principal exponent del nivell de qualitat i aprofundiment que es pot arribar a aconseguir, que són conseqüència, majoritàriament, dels esforços i la tenacitat de l'alumnat excel·lent i del bon assessorament rebut pel professorat.

Actualment hi ha diverses propostes que tenen la finalitat de mostrar, seleccionar, reconèixer i premiar els millors treballs de recerca. Són estímuls que fomenten

l'excel·lència. Arribats a aquest punt, cal proclamar que l'excel·lència no és, en general, fruit de l'espontaneïtat. Tret d'alguns casos excepcionals, cal fomentar-la, motivar-la i incentivar-la. Sense esforç i sense il·lusió no hi ha excel·lència. I la nostra societat necessita homes i dones excel·lents, ben formats, il·lusionats i esforçats. El nostre futur en depèn.

És per tot això que cal agrair la complicitat i el suport de les entitats que convoquen certàmens diversos basats en els treballs de recerca i en les crèdits de síntesi, ja que constitueixen un estímul important per a l'alumnat i per al professorat.

El Consell Social de la URV convoca anualment uns premis per als millors treballs de recerca de batxillerat i crèdits de síntesi dels cicles formatius de grau superior de les comarques de Tarragona, que s'ha consolidat com una proposta ferma i de nivell notable, si els jutgem pel rigor amb què es desenvolupa el procés, pel grau de participació creixent i per la qualitat dels treballs que s'hi presenten.

La proposta del Consell Social de la Universitat Rovira i Virgili va més enllà de la concessió puntual dels premis i publica els millors treballs presentats en una acurada edició. Aquest és, certament, un incentiu afegit que fa un reconeixement i dóna publicitat als treballs exposats.

Des dels Serveis Territorials d'Ensenyament a Tarragona agraïm als organitzadors i als participants la seva important implicació i els felicitem.

El futur del nostre país es construeix a través de diverses actuacions i estratègies, i una de les més importants és la formació a tots els nivells, en aquest cas dels joves que poden esdevenir capdavanters en un ampli ventall d'àmbits.

També des del Departament d'Ensenyament fem una valoració altament positiva del professorat, de l'alumnat i dels centres educatius que participen en aquest esdeveniment i agraïm la complicitat i l'impuls del Consell Social de la URV.

SÍLVIA RODES GUEDES  
Directora dels Serveis Territorials d'Ensenyament a Tarragona

## Recerca i esforç del nostre jovent

*La qualitat mai és un accident. Sempre és el resultat d'un esforç intel·ligent*

John Ruskin

La recerca científica de qualitat és un dels motors de la societat. Sense els invents i els coneixements que generen els investigadors a la universitat i als centres de recerca, la nostra vida seria molt més difícil. El jovent que entra a la universitat des de l'educació secundària ja ha dut a terme la primera recerca científica i, per tant, ha tingut el primer contacte en el camí que porta a fer descobriments o que fa avançar el coneixement. A la universitat podrà continuar el trajecte que, com saben els qui el recorren dia a dia, només es pot transitar amb esforç.

En el volum que teniu a les mans podreu llegir els treballs de recerca de batxillerat i treballs de síntesi presentats als Premis Consell Social de la Universitat Rovira i Virgili a treballs de recerca de batxillerat i treballs de síntesi de cicles formatius de grau superior. Com anireu veient, es tracta de treballs d'alta qualitat, fruit de l'esforç dels estudiants i dels seus tutors.

En aquesta ocasió els premis s'atorguen per desena vegada i, fins a aquesta convocatòria, n'hauran gaudit una centena alumnes excel·lents. Alguns d'aquests alumnes encara estudien a la URV. És el cas dels qui al curs passat, en una experiència capdavantera, ens van explicar el seu treball de recerca de forma molt divertida, planera i resumida. Vegeu-ho a: <<https://www.youtube.com/watch?v=-XhCh-fFyB0&index=1&list=PL8yyYJSAXdwkynJW1xGW93Vjr3A1wNKFT>>.

Aquests joves, de ben segur, ens continuaran demostrant que estan altament motivats i capacitats per seguir amb èxit els estudis universitaris en algun ensenyament de l'ampli ventall que ofereix la URV.

Altres estudiants que han participat en convocatòries anteriors dels premis, amb esforç i tenacitat, han anat acabat els estudis i s'estan inserint a la vida professional.

Vegeu-ne un dels diversos exemples paradigmàtics existents a <<https://www.youtube.com/watch?v=JEBDwmCzh1k>>.

Aquest és el moment màgic en què s'acompleixen els somnis i els desitjos dels alumnes guanyadors, i es consoliden i fructifiquen els esforços d'ells mateixos, dels seus familiars, del professorat tutor dels treballs, dels directors dels instituts d'educació secundària, de la Delegació d'Ensenyament, de la Universitat Rovira i Virgili i del Consell Social.

Tot això es produeix en el marc d'una universitat jove amb una sòlida trajectòria de recerca que properament complirà els seus primers vint-i-cinc anys de funcionament.

Veiem, doncs, que cal unir tots els esforços, perquè la nostra societat ho necessiti, per augmentar el benestar de la població, incrementar el valor social i econòmic dels nostres projectes i ajudar a una millor organització social.

JORDI GAVALDÀ I CASADO  
Secretari executiu del Consell Social de la URV

ARANTXA CAPDEVILA GÓMEZ  
Vicerectorar de Docència, Estudiants i Comunitat Universitària



2014



# L'ESPAI DE LA DONA A LA SOCIETAT

*2014 Premi Maria Helena Maseras*

NÚRIA MIRALLES IBAÑEZ

Institut Martí l'Humà (Montblanc)

TUTORA: CARME BRUNO ÒDENA

# Camins entre la boira

Núria Miralles Ibañez



Sovint sentim a parlar del feminisme, el masclisme, la diferència existent entre homes i dones... i aleshores és quan pensem que hem d'actuar per canviar la part més dura de la societat que no ens agrada. Ara bé, de ben segur que això només ho podrem aconseguir creient-nos que un home i una dona són iguals, però sobretot posant-ho en pràctica.

A l'hora d'escollir el tema em van venir diverses possibilitats a la ment, però, finalment, vaig optar per un que crec que influeix a tota la societat, sense excloure ningú i és això, precisament, el que volia: treballar i escriure sobre un fet actual i que no deixés de banda a ningú de la nostra societat.

L'objectiu principal d'aquest estudi no és col·locar un sexe per damunt de l'altre o mostrar les qualitats d'un i els defectes de l'altre sinó que, amb la meva tasca, pretenc demostrar que a les nostres terres també la dona pot arribar a aportar intel·ligència, poder, estratègia i empenedoria, de la mateixa manera que ho pot fer l'home. Precisament, volia treballar i escriure sobre un fet actual i que aquest no deixés de banda cap part de la nostra societat.

La meva tasca diferenciada per dos blocs es basa a analitzar una comunitat en la qual el sector femení ha aconseguit avançar, no de manera veloç, sinó pausadament, en aquells sectors en els quals en èpoques passades no es podia arribar ni a imaginar la seva imatge, com per exemple, en el món laboral, en temes relacionats amb la política, la religió o en la pràctica d'algun esport. En el primer bloc, vaig treballar els diferents àmbits en què hi ha diferència de gènere; és on he après de manera més explícita que els drets individuals i les formes legals són un aspecte fonamental per entendre la participació política de la ciutadania. D'aquesta manera, concloc que les diferències de gènere, especialment en la implicació política, són un clar exponent que el dèficit democràtic comença a la llar (socialització diferenciada en rols de gènere, distribució desigual de les tasques domèstiques i del temps lliure, etc.), així com també en les associacions mateixes, que han de promoure la participació política i les habilitats cíviques de manera que dificulten la consecució d'una plena igualtat política i suposen un atac frontal a una de les reivindicacions bàsiques de les democràcies liberals.

En el segon bloc del treball, vaig voler escriure una petita novel·la titulada *Camins entre la boira*; crec que no la volia acabar i, per això, no sabia quin final captaria més l'atenció del lector, però com que tota novel·la ha de tenir un final vaig intentar que fos el més inesperat possible.

Vaig iniciar el procés d'escriure la novel·la amb quatre idees simples que es van anar embolicant entre si fins arribar a la creació de personatges i nous entorns per a ells. Els fets de la narració són totalment ficticis, però els llocs on se situen són reals i propers. Un dels aspectes essencials de la novel·la és que la protagonista, una noia jove, està envoltada tant de nois com de noies, uns amb un sentiment masculista i uns altres amb sentiments igualitaris. El meu objectiu principal ha estat apropar-me a la realitat de qualsevol noia amb les característiques que li he anat assignant, però també que les persones que llegeixin les meves paraules vegin la feina que encara queda per recórrer per arribar a la igualtat.

Amb les meves paraules, pretenc que tots els col·lectius, tant de dones com d'homes, així com la joventut que en un futur seran adults, no hagin de patir mai un sentiment de diferència per ser d'un sexe o un altre, ni facin sentir diferent a ningú. La idea que he tingut en ment durant tot el treball ha estat posar un granet més de sorra en aquesta lluita social; evitar i denunciar amb fets i paraules aquelles diferències que tan visibles se'ns fan en la vida quotidiana de la nostra societat.

ALAN, JA EL TENIM!

CARLA CLÚA ALCÓN

Institut Gabriel Ferrater i Soler (Reus)

TUTOR: DAVID MOYANO CERVELLÓ



**CAYO EL MURO BERLIN**

...quetes en la para facilitar de miles de entales • Se itaron todas estrictiones Advertencia cú contra la n del país • ero también



... Dos escenas de un día histó...  
... alemanes del Este se ayu...  
... por encima del Muro de Berlín...  
... pugnaticos otros intentos...  
... en la...

IDENTITY CARD

Name *TONY*

Place of residence *Mac*

Place of business *de*

Occupation *Farmer*

Race *Jewess*

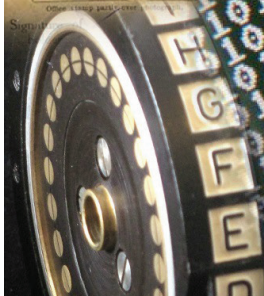
Height *5* feet

Colour of eyes *Brown*

Colour of hair *Black*

Build *Medium*

Special particulars





–Alan, ja el tenim! LQYHVWLJDQW OD FULSWRJUDILD

Darrere un títol sorprenent, s'amaga un treball de recerca sorprenent. Un treball que toca molts àmbits i que pretén acostar un concepte desconegut a les persones. Un treball que intenta demostrar, que tot i ser científic, també pot ser original i creatiu.

El primer contacte que vaig tenir amb la criptografia va ser l'estiu del 2012, quan la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología i el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte em van atorgar una beca gràcies a la qual els estudiants becats vam poder passar una setmana en una universitat de l'Estat espanyol, gaudint de les investigacions d'un projecte. Cal reconèixer que, al principi, el projecte «Más que Núm3ros» no em va cridar especialment l'atenció, però un cop ja me l'havien assignat, vaig descobrir que era un tema que realment em motivava. Durant la setmana que vaig passar al País Basc, vam tractar la criptografia i la probabilitat. Els dos temes em van captivar, però el primer em va cridar molt més l'atenció. Vaig aprendre la importància que tenia aquesta ciència i el poc coneixement que se'n té. La criptografia ens envolta en el nostre dia a dia. Literalment, la criptografia és la clau.

La criptografia és una de les ciències més utilitzades i necessàries, però alhora més desconegudes. Podríem definir aquesta ciència com l'art d'amagar paraules. La criptografia s'encarrega del disseny, de l'emascament d'un determinat missatge per tal que sigui confidencial i només el puguin entendre les persones que disposin de les tècniques de desxiframent. El seu ús es remunta al segle v aC, quan els espartans van començar a utilitzar-la sense ser-ne conscients contra els atenesos, i arriba fins a l'actualitat, sent la base de totes les operacions realitzades a la gran xarxa de dades anomenada Internet: des de la compra d'un bitllet d'avió fins a la contrasenya per entrar al compte personal de Facebook.

Amb aquest treball he pogut fer un recorregut pels diferents mètodes criptogràfics de la història fins a arribar als actuals, i alhora també he pogut endinsar-me en la història mundial i veure en primera persona les utilitats d'aquestes tècniques.

La metodologia que vaig seguir amb el treball va ser, en un primer moment, documentar-me molt sobre el tema. Per fer-ho, vaig buscar informació per Internet i

vaig consultar diversos llibres de la biblioteca. Quan ja em sentia familiaritzada amb els principals conceptes i el vocabulari específic, vaig decidir començar el treball. Vaig anar redactant petits apartats per tal d'anar formant l'estructura desitjada. El que també vaig fer —i que considero que va ser molt útil— va ser contactar amb diverses personalitats relacionades amb el tema de la criptografia, com per exemple els escriptors dels llibres que llegia, criptògrafs de professió o, fins i tot, amb personal d'un museu dedicat exclusivament a aquest tema, situat a Maryland, EUA.

Amb el meu treball vaig voler arribar a conèixer els principals mètodes criptogràfics antics i, alhora, tenir una visió prou detallada dels més actuals, com l'RSA. Per aconseguir-ho i poder seguir correctament un fil històric ordenat, vaig crear una novel·la que em va permetre que el que estudiava fos més fàcil d'entendre i alhora més entretingut i original. Així doncs, a l'inici del meu treball ens situem en un cafè de Berlín, l'any 1964. Ens posem a la pell d'una dona alemanya que, mitjançant tot el que va aprendre de criptografia durant la Segona Guerra Mundial a Anglaterra, ajudarà alguns individus a creuar el mur de Berlín. Per tal de relacionar aquesta part històrica (i les explicacions de criptografia que comporta) i l'actualitat, vaig recrear el personatge de l'Elisabeth al cap de molts anys, el 2013. Llavors ella ja té 92 anys i és convidada a una gala per commemorar la tasca que van fer tots els personatges anònims que van col·laborar amb els aliats durant la Segona Guerra Mundial.

La part pràctica d'—*Alan, ja el tenim!*— va consistir en l'elaboració de programaris informàtics mitjançant l'Excel amb els quals qualsevol usuari pot codificar el missatge que desitgi i, alhora, desxifrar un missatge ja codificat. Vaig elaborar tres programes —amb els seus respectius desxifradors— per exemplificar tres de les tècniques més utilitzades a la història: el xifratge de Cèsar, el xifratge de Vigenère i ROT13. A més, aquesta part pràctica també va anar complementada amb la creació manual d'alguns estris històrics per criptografiar.

Amb el meu treball també vaig voler tractar la repercussió que té la criptografia en la societat: volia saber si la gent n'havia sentit a parlar, si sabien realment què era. Per això, vaig elaborar un apartat anomenat «Curiositats de la criptografia» en el qual es pot trobar aquesta ciència aplicada en camps no científics com, per exemple, el cinema, la literatura o l'art. En aquest apartat vaig aprofitar per parlar de personatges importants d'aquesta ciència, com és el cas del seu pare: Alan Turing, o bé de la desconeguda, però essencial, Mavis Batey, una jove anglesa que va posar-se a les ordres del criptoanalista Dillwyn Knox durant la Segona Guerra Mundial. També vaig incloure les entrevistes que havia tingut l'oportunitat de realitzar, com és el cas Bletchley Park, seu durant la guerra de descodificació de missatges enemics i actualment museu, o bé David Juher, professor d'Informàtica i Matemàtica Aplicada a la Universitat de Girona i autor del llibre *L'art de la comunicació secreta: el llenguatge de la criptografia*.

La principal dificultat a l'hora d'elaborar el meu treball va ser l'alta complexitat dels mètodes de xifratge actuals. L'RSA o el codi ASCII no són senzills d'entendre i menys encara de treballar-hi, ja que estan formats per algorismes informàtics elaborats, lluny del que sap una estudiant de segon de batxillerat.

Quan vaig acabar el meu treball de recerca, em vaig adonar que havia complert tots els meus objectius inicials. Crec que el meu resultat final va ser un treball molt complet: per una banda, conté explicada detalladament la història de la criptografia i els canvis que ha patit, tot això realitzant exemples de cada tècnica trobada. A més, la part pràctica relaciona la teoria explicada anteriorment amb la informàtica i compta amb el suport de la part novel·lada. El personatge principal d'aquesta història està basat en la meua àvia i vaig utilitzar les seves pròpies fotografies per realitzar documents que apareixen al treball. Tot això va acompanyat de l'apartat que reuneix les curiositats, els personatges i els elements d'interès que he anat descobrint al llarg de la realització de la meua investigació.

Gràcies a aquest treball de recerca no només he après sobre criptografia, sinó que també he descobert aspectes i moments de la història. El treball també m'ha servit per rescatar personatges de l'oblit com Mavis Batey que, com bé va dir el professor de física Arturo Quirantes, *«queda pendiente que alguien escriba su historia, y aunque ella no quiso hacerlo, merece ser contada. Espero que alguien lo haga. Algún día»*.



# EL PODER CEREBRAL DE LA MÚSICA

MARIA CORRAL FERNÁNDEZ

Institut Samuel Gili i Gaya (Lleida)

TUTOR: EUGENIO SALVATIERRA DOMPER



Sovint escoltar música, interpretar-la, cantar-la o, fins i tot, només imaginar-la ens produeix una sensació de benestar. Les vibracions físiques dels sons són estímuls energètics que en interactuar amb l'organisme humà, un ésser sensible, sempre produeixen una resposta que genera una sèrie d'estimulacions en diversos sentits: motor, cognitiu i emocional. En aquest treball es relacionen dos processos que tenen lloc al cervell: aquestes estimulacions que provoquen l'estudi i la pràctica musical i les habilitats cognitives que intervenen en qualsevol aprenentatge. La hipòtesi plantejada és que potser les adaptacions cerebrals dels músics faciliten les habilitats cognitives en general. *A priori*, pot semblar un plantejament obvi, evident i que de manera intuïtiva ja es podria respondre, però l'interès se centra en els processos neurofisiobiològics del cervell i fins a quin punt faciliten l'aprenentatge en altres camps.

Estudis realitzats en els últims anys evidencien l'existència d'una clara correlació positiva entre l'educació musical a llarg termini i les habilitats cognitives generals. L'estudi i la pràctica musical impliquen diferències en dos àmbits. Morfològicament, es produeix un hiperdesenvolupament (augment de la densitat o el volum de la matèria gris causat per un augment de la matèria o de les connexions neuronals) del cos callós anterior, l'escorça auditiva (circumvolució de Heschl), motora i prefrontal, el cerebel i algunes àrees associatives (escorça parietal-temporal-occipital). També es desenvolupen modificacions en la matèria blanca de l'escorça motor primària, la medulla espinal i una regió propera a l'àrea de Broca, una zona de gran importància en la música i el llenguatge. D'altra banda, tenen lloc adaptacions en les connexions neuronals, entre les quals destaquen un augment de les neurones i les espines dendrítiques, una major plasticitat sinàptica, una millora de la sincronització neuronal, la neurogènesi hipocampal i l'alliberació de determinats neurotransmissors. L'experiència musical, per tant, promou la neuroplasticitat.

Algunes d'aquestes regions cerebrals activades per la música també estan relacionades amb altres processos mentals que intervenen de manera decisiva en l'aprenentatge, com la percepció, el llenguatge, la memòria i la consciència. El cervell dels músics també té més desenvolupades l'atenció, la selecció i la discriminació auditiva, habilitats

que faciliten altres aprenentatges més enllà del musical. Els canvis cerebrals causats per l'aprenentatge i la memòria poden ser de dos tipus. Els fisiològics poden afectar qualsevol de les funcions cerebrals que intervenen en aquest procés. Els estructurals inclouen, per exemple, l'augment de l'àrea o del número de contactes sinàptics.

La part pseudoexperimental d'aquest treball ha pretès corroborar la hipòtesi inicial plantejada. Ha consistit a realitzar una anàlisi estadística dels resultats acadèmics dels alumnes de l'institut Gili i Gaya de Lleida durant tres cursos acadèmics, un total de 1.783 individus. S'han analitzat els resultats des de dues perspectives. En la primera, s'agrupen els alumnes segons l'edat per observar possibles diferències en els resultats acadèmics en augmentar els anys de formació musical. En la segona, s'observa l'evolució dels grups d'alumnes durant els tres anys que s'han recollit les dades (promocions) per determinar si els resultats en el mateix grup d'alumnes es mantenen estables en el temps o si altres factors, com els lligats a l'edat o al sexe, tenen una influència més gran que els estudis musicals.

Els resultats obtinguts en aquest estudi estadístic han posat en evidència que l'estudi i la pràctica musical afavoreixen l'aprenentatge i milloren els resultats acadèmics, però no de la mateixa manera en tots els àmbits de coneixement. Milloren els resultats en el camp humanístic respecte els estudiants no músics ja als 12 anys d'edat, millora que es manté, com a mínim, fins als 17 anys (període d'edat estudiat). En el camp científic no s'han observat diferències importants en els 16 i els 17 anys, en què tots els estudiants obtenen una variabilitat semblant en els resultats. Com a conseqüència, es pot dir que l'estimulació cerebral de la música repercuteix positivament, en primer lloc, en les habilitats cognitives relacionades amb les llengües i les ciències socials.

Les primeres millores es produeixen en el camp humanístic perquè la música i el llenguatge tenen una relació especialment intensa. Com que comparteixen estructures (elements organitzats jeràrquicament, normes sintàctiques i propietats acústiques) i procediments de funcionament (memòria, atenció i processament en regions cerebrals comunes), l'efecte és més immediat. Les millores en el camp científic es faran més evidents amb la professionalització musical, quan les connexions interhemisfèriques estiguin més desenvolupades. Quan això es produeix augmenta l'activitat cerebral en l'hemisferi esquerre, l'analític, el científic, de manera que s'arriben a estimular els dos hemisferis amb una intensitat similar.

Aquest estudi estadístic ha posat de manifest un factor que també influeix de manera molt determinant en l'aprenentatge, el sexe. Les noies obtenen millors resultats que els nois quan es redueixen altres variables que poden afectar de manera decisiva els resultats acadèmics. Als 16 i 17 anys d'edat, la desviació típica entre músics i no músics del mateix sexe en el camp científic és pràcticament nul·la, el que indica una major homogeneïtat en els resultats. Això pot significar que la formació musical determina menys els resultats obtinguts en aquest camp que en l'humanístic.

Així doncs, els estudis realitzats fins al moment i aquest treball proporcionen evidències per determinar que els efectes de la pràctica musical ofereix avantatges més



enllà del processament sensorial, beneficia les habilitats auditives i cognitives dels estudiants i en millora els resultats acadèmics. Això justifica la importància i la necessitat d'una educació musical a les escoles qualitativament i quantitativa suficient.

Una altra conclusió amb la qual tots els estudis es posen d'acord és la importància de l'activitat regular, quotidiana i a llarg termini per aconseguir uns efectes positius i duradors. Això ens fa pensar que la presència de la música hauria de ser constant al llarg de tota la nostra vida, tant en l'àmbit educatiu com en el personal.

D'altra banda, encara no s'ha determinat amb exactitud la contribució relativa de la predisposició innata i la pràctica musical en els canvis detectats en el cervell dels músics respecte dels no músics. Quin pes específic tenen els factors genètics en les adaptacions del cervell humà i quin és el que tenen els factors externs? Mentrestant, la música és una oportunitat fantàstica de generar canvis positius.



L'EFICÀCIA DEL *KINESIOTAPE*  
PER REDUIR EL DOLOR MENSTRUAL

RAMON DESCARREGA REINA

Col·legi La Salle (Reus)

TUTOR: JOAN CULSAN ALEGRIA



El treball *L'eficàcia del kinesiotape per reduir el dolor menstrual* té com a objectiu principal la comprovació de l'eficiència del *kinesiotape* o embenat neuromuscular autoaplicat en la reducció del dolor menstrual o dismenorrea. Com a objectiu secundari es mesura si el *kinesiotape* disminueix la ingesta de fàrmacs per la dismenorrea.

Per tal de respondre als objectius plantejats, i pel desenvolupament de l'estudi, en primer lloc, es van concertar diferents presentacions, a diferents grups de noies, amb la finalitat de trobar les que podien estar interessades a participar-hi. A partir d'aquestes presentacions, 30 noies —que complien els requisits d'inclusió i exclusió— van manifestar la seva voluntat de participar-hi.

En segon lloc, se'ls va fer entrega d'un qüestionari «Prekinesiotape» per omplir, en el qual hi havia preguntes qualitatives i quantitatives sobre el dolor menstrual sofert en l'última menstruació i el dolor menstrual que es pateix habitualment. Tanmateix, hi havia una sèrie de preguntes que feien referència a diferents variables que poden influir en l'existència o no de dismenorrea, com són, per exemple, l'edat, el consum de tabac, la dieta etc.

En tercer lloc, i després de la realització d'aquest document, es donà a les participants un paquet amb les tires de *kinesiotape* preparades adequadament per ser aplicades i un full d'instruccions d'autoaplicació. A més, s'informà a les participants que podien consultar el blog creat a l'efecte: [tdr-kinesiotape.blogspot.com.es](http://tdr-kinesiotape.blogspot.com.es), on es presenten, penjades i amb la possibilitat de poder-se-les descarregar, les instruccions per aplicar-se les tires de *kinesiotape*, així com tots els documents necessaris per a la participació en l'estudi i els qüestionaris a omplir. A més, per facilitar que les participants aprenguessin a col·locar-se les tires correctament, al blog hi ha un vídeo, fet per aquest estudi, en el qual s'exemplifica l'autoaplicació del *kinesiotape* per al dolor menstrual, a partir d'una model i una explicació detallada de cada pas. També, dins del blog, hi ha informació important sobre com i quan s'han de col·locar les tires.

Curiositat: El blog, creat el mes de juny del 2013, ha rebut, en poc més de tres mesos, gairebé 500 visites d'usuaris de 7 països diferents.

En quart lloc, les participants, en el moment en què s'inicià el dolor menstrual, es van col·locar les tires aplicant els coneixements adquirits amb el vídeo i les instruccions del paquet i, després d'uns quatre dies aproximadament, se les van desenganxar. Un cop efectuat aquest procés, van omplir el qüestionari «Postkinesiotape», en el qual hi ha preguntes quantitatives i qualitatives únicament referents a la menstruació en la qual s'ha usat l'embenat neuromuscular.

Finalitzada la realització dels dos qüestionaris per part de totes les participants, es va procedir a realitzar un estudi comparatiu de dades amb el paquet estadístic SPSS i amb l'ajuda d'un entès en l'ús del programa.

Els resultats obtinguts de l'estudi surten de la comparació dels qüestionaris «Prekinesiotape» i «Postkinesiotape», i els més rellevants són els següents:

El dolor més intens i la mitjana del dolor, ha disminuït 2 punts en una escala de l'1 al 10.

La interferència en les relacions interpersonals que provocava la dismenorrea s'ha reduït a més de la meitat, gairebé 3 punts; de manera que s'ha passat d'una mitjana de 5 a una mitjana de 2, en una escala de l'1 al 10.

La interferència en el treball habitual dins i fora de casa que provocava el dolor menstrual ha passat de 5,5 a 3, en una escala de l'1 al 10.

Fent referència a la mitjana, les participants han passat de consumir 2,5 comprimits totals per la dismenorrea a consumir-ne únicament 0,5 amb l'ús de l'embenat neuromuscular.

Finalment, per mesurar la diferència entre el dolor habitual de la menstruació i el dolor durant el període en el qual s'ha usat el *kinesiotape*, es va utilitzar l'EVA (escala visual analògica del dolor) i els resultats obtinguts foren que el *kinesiotape* va reduir el dolor menstrual pràcticament a la meitat, passant d'una mitjana de 6 a una mitjana de 3, en una escala de l'1 al 10.

Amb els resultats obtinguts es va poder concloure que, en l'estudi, el *kinesiotape* autoaplicat redueix el dolor menstrual de manera significativa (el 50% aproximadament) i que el nombre de comprimits consumits per la dismenorrea també s'ha reduït significativament (més del 75%).

Per tal d'ampliar coneixements i informació sobre el *kinesiotape* i la seva projecció, es va contactar i es va dur a terme una entrevista amb el senyor Txema Aguirre, l'introduïdor de l'embenat neuromuscular a Espanya i un dels màxims entesos a escala mundial.

Després d'aquest breu resum, m'agradaria comentar què ha suposat per a mi la realització d'aquest treball passats ja dos anys. Actualment, estic cursant segon de Medicina a la URV i encara avui dia aquest treball més útil en moltíssimes ocasions.

En primer lloc, perquè aquest treball va ser la meva introducció prematura al món de la sanitat, fet que em va fer reafirmar en la meva elecció d'estudiar Medicina. Al mateix temps, va ser la meva estrena personal en el món de la investigació científica, un àmbit imprescindible per a la medicina.

Finalment, em congratula moltíssim saber que encara avui, tot el material del treball penjat al web en forma de vídeo o d'instruccions, és útil per a moltes persones (el vídeo compta amb 1.300 visites) i que, en vista dels resultats de l'estudi i els comentaris positius que m'han fet arribar personalment un gran nombre de les participants, aquest treball no ha estat un simple treball de recerca sinó que la seva realització ha ajudat diferents persones i la seva validesa, per ara, atemporal fa que pugui ajudar-ne moltes més.

No puc acabar aquest text sense agrair efusivament l'ajuda que m'han donat diferents persones com la metgessa Sandra Parra en l'anàlisi dels resultats, la fisioterapeuta Llívia Puig en la detecció d'errors i el perfeccionament dels qüestionaris, el senyor Txema Aguirre en l'ampliació de la informació del *kinesiotape* i el professor Joan Culsan en la tutorització i el seguiment al llarg de tot el treball. Cal fer una menció especial a totes les participants sense les quals no hagués estat possible la realització d'aquest treball i, finalment, al meu pare, Ramon Descarrega, metge del CAP d'Alcover, que m'ha aconsellat i ajudat en tot moment i ha estat una peça clau per tal que aquest treball hagi estat un gran estudi.





# ELS PROBIÒTICS, SALUT EN ENVÀS

ELIA FIGUERA PÀMIES

Col·legi Lestonnac-L'ensenyança (Tarragona)

TUTORA: MERITXELL NAVARRETE GATELL



L'objectiu principal del meu treball de recerca ha estat descobrir què són els aliments funcionals, concretament els probiòtics, elements a vegades molt desconeguts per nosaltres, i intentar comprovar si són necessaris i beneficiosos per a la salut humana.

Crec que el tema dels probiòtics i dels aliments funcionals és desconegut per la majoria de la població, ja que poques persones saben els efectes que provoquen en el nostre organisme i desconeixen, també, les dosis correctes en les quals s'han de consumir. Moltes persones confonen termes relacionats amb els aliments funcionals i els atribueixen qualitats que en realitat no tenen.

Una gran part de la societat pensa que el consum de productes probiòtics és més beneficiós per a la salut del que verdaderament és. La població no està suficientment informada sobre el tema.

He dividit el treball en dos apartats, la part teòrica i la part pràctica.

En la primera part, la teòrica, he investigat els aliments funcionals, especialment els probiòtics, les seves característiques i les seves propietats. També he aprofundit en els efectes dels probiòtics en la salut humana: els seus beneficis, les funcions clíniques, els seus mecanismes d'acció en el cos humà i les dosis adequades de consum.

Partiem de la hipòtesi que potser els probiòtics són beneficiosos per a la salut. Vaig voler aprofundir si era del tot cert o si, en qualsevol cas, venia condicionat per les campanyes publicitàries que fan les marques comercials fabricants d'aquests productes.

L'altre gran bloc del treball és la part pràctica. Vaig voler comprovar amb tècniques de laboratori la hipòtesi que potser els probiòtics làctics comercialitzats contenen microorganismes vius. A la vegada, volia determinar la quantitat de bacteris i com eren al microscopi.

També, vaig voler comprovar la hipòtesi que potser amb una colònia de bacteris extrets d'un dissolució de producte comercialitzat podia arribar a produir el meu propi iogurt.

Per complementar la part teòrica i la pràctica, em vaig plantejar realitzar un estudi comparatiu sobre la informació que figura en els envasos dels probiòtics làctics oferta per les diferents marques comercials als consumidors. Durant el treball em vaig

assabentar de la polèmica en la qual es va veure relacionada la marca Danone fabricant de l'Actimel, un dels productes làctics estudiat. Aquesta polèmica posava en dubte que el bacteri *L. casei* fos el vertader causant de la millora immunològica del nostre organisme en prendre aquest producte. Per aquest motiu vaig investigar el succés. Volia arribar a una conclusió sobre quin era el vertader causant d'aquest efecte.

Els productes làctics comercials analitzats, tots de la marca Danone, han estat: Actimel, Mi primer Danone, Activia líquid i Activia iogurt. He pogut corroborar que, efectivament, els bacteris anunciats en l'envàs són els que conté el producte analitzat. Són, respectivament, *Lactobacillus casei* (en l'Actimel i Mi primer Danone) i bífidus *actiregularis* (en Activia líquid i Activia sòlid). A aquesta conclusió, hi vaig poder arribar gràcies a la pràctica al laboratori.

El següent apartat del treball va ser fer comparatives de quin bacteri és més veloç a l'hora de produir iogurt i en quin estat del producte (líquid/sòlid) és més eficaç.

Vaig realitzar la pràctica introduint cada tipus de bacteri probiòtic en tots els tipus de llets escollides. El resultat va ser que els bacteris provinents de l'Activia sòlid i l'Activia líquid, que són el bífidus *actiregularis*, són els més adequats per a la producció del iogurt, ja que han estat més veloços.

El recompte de viables em va permetre concloure que, efectivament, els bacteris estan vius, ja que si no ho haguessin estat no n'hauria pogut obtenir iogurt.

En analitzar la publicitat, vaig arribar a la conclusió que la publicitat és exagerada en alguns casos i que intenta vendre el producte donant una informació certa, conté milions de *Lactobacillus*, però enganyosa, ja que fa veure que el producte és completament necessari per a les nostres defenses, gairebé com un medicament preventiu.

Com hem vist, la llei estableix uns límits per a la publicitat per tal de no confondre la població. Danone, en comparar l'Actimel amb un medicament, sobrepassa aquests límits ja que infla al màxim el valor dels seus productes i abraça el màxim possible d'edats i condicions socials.

# L'ELECTRICITAT INALÀMBRICA

JESÚS FUENTE PORTA

Col·legi Mare de Déu del Carme (Tarragona)

TUTOR: ALBERT PEDROLA SUGRANYES



RETURN  
TO  
**NIKOLA TESLA CO.**  
8 West 40 St., N.Y.



En aquest treball de recerca vam investigar les diferents maneres en què es pot transmetre energia sense fils. Totes aquestes maneres parteixen del fenomen d'inducció magnètica. Vam realitzar tres pràctiques per poder comprovar aquests fenòmens i veure'ls en primera persona, perquè és realment motivador l'esforç de dedicar tant de temps per satisfer la pregunta que ens va impulsar a dur a terme aquest projecte; així com la curiositat de poder realitzar tres experiments, i comprovar-ne els efectes. Això es el més motivant, veure que allò que estudiem i veiem en fórmules, realment serveix per alguna cosa més que, simplement, estudiar-ho.

Avui en dia, tots els sistemes electrònics i elèctrics es basen en aquests conceptes, del més simple termòmetre digital que permet saber la nostra temperatura corporal, fins a un aparell electrònic molt complex, com pot ser una llitera de raigs X per poder veure si ens hem trencat algun os. Hem de pensar que la majoria, per no dir tots, dels aparells d'un hospital contenen un sistema electrònic gràcies al qual es poden salvar milers de vides. Això fa que un es digui a si mateix que realment el que estudiem pot salvar vides o millorar la qualitat de vida de les persones i, d'aquesta manera, ens podem sentir satisfets i contents de la nostra tasca.

Retornant una mica més al tema, aquest treball el vam haver de realitzar en diferents etapes perquè vam haver de construir tres circuits diferents per a cada pràctica. Això no només comporta calcular i investigar un determinat exercici sinó que a l'hora de construir-lo un s'adona que al paper tot surt bé, també amb les seves dificultats, però res comparat quan a l'hora de la veritat un s'ha de posar a construir un determinat circuit, ja que es compon des de la part més simple, com pot ser soldar un cable, fins a construir una bobina de 500 voltes i quasi mig metre d'alçària, o doblegar un tub de coure d'1,2 cm de diàmetre i intentar-ne mantenir la forma cilíndrica. De vegades un s'adona que potser es més complicat dur a terme la construcció d'un determinat circuit que veure'l en paper. Per això, poder apreciar les experiències que vam viure gràcies a aquest treball de recerca no té preu. Si hagués de resumir breument què significa per a mi fer un treball de recerca, seria poder trobar alguna cosa que et faci sentir curiositat per estudiar i puguis gaudir-ne. És per això que triar el treball de recerca no és una

tasca tan fàcil com sembla, ja que de vegades pot ser més útil del que pot fer l'efecte. En el meu cas, gràcies a aquest treball vaig poder decidir quina carrera volia estudiar.

No ens volem descuidar de donar les gràcies a tota la gent que va fer possible aquest projecte, ja que ara, avui en dia, hem de tenir sempre present que per qualsevol tipus de projecte quasi sempre necessitarem l'ajuda d'algú o simplement farem un projecte en grup. És per això que, en el meu cas, vaig triar escriure tot el projecte en tercera persona, per poder reflectir aquest agraïment a totes les persones que m'han ajudat.

Per concloure, si escau, acabaré dient un parell de frases que m'han marcat molt:

Genius is 1% inspiration, and 99% perspiration. Thomas Alva EDISON

Soy gran creyente de la suerte, y he descubierto que mientras más duro trabajo, más suerte tengo. Stephen LEACOCK

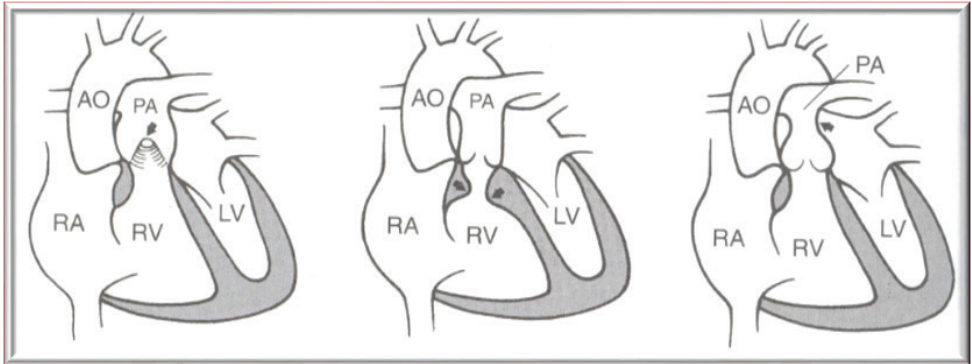


# ESTENOSI PULMONAR

EVELIN HERNÁNDEZ TORRES

Institut Jaume Huguet (Valls)

TUTOR: PEP ESCODA FERRÉ



Durant 17 anys de la meua vida, és a dir, durant tota la meua vida, he conviscut amb una malaltia congènita, una malaltia que es desconeix i que causa una malformació del cor. La meua mare sempre m'explica que ara fa 16 anys, quan ells estaven de vacances i jo tenia aproximadament 1 any d'edat, em vaig posar blavosa, evidentment els meus pares es van espantar i em van portar al metge tan ràpidament com van poder. Un cop van estar a l'hospital i al cap de dies i proves em van detectar estenosi pulmonar valvular, una malaltia congènita d'origen desconegut, encara que en el meu cas, probablement hagi estat per una pneumònia que va patir la meua mare als 7 mesos d'embaràs. Els metges van estar «a punt» d'operar-me si la cosa empitjorava, però van decidir esperar per veure com avançava la malaltia, ja que en ser un nadó una malaltia pot millorar, disminuir o mantenir-se igual durant el creixement.

Afortunadament la meua malaltia millorava cada any. La meua doctora Rosa M. Perich Duran, doctora pediàtrica de cardiologia al Parc Taulí de Sabadell, expresidenta de la Secció de Cardiologia Pediàtrica i Cardiopaties Congènites, ha estat durant tots aquests anys controlant l'estenosi. Al principi, les revisions mèdiques eren cada 2 o 3 mesos, més tard, els intervals de temps van començar a ser més llargs i ara són una cada any. Per sort, el meu cas ha sigut lleu i sempre he pogut fer una vida normal.

És per això que vaig decidir fer el treball de recerca sobre la meua malaltia, sempre m'ha interessat saber més sobre el que em rodeja i més encara si aquesta malaltia és poc coneguda. Així doncs, vaig començar aquest projecte amb una recerca a la biblioteca i no vaig trobar molta cosa, així que vaig decidir començar el treball amb una presentació i explicació del sistema que afecta aquesta malaltia, és a dir, el sistema cardiovascular; d'aquesta manera es podrà conèixer un cor sa i es podrà diferenciar d'un cor amb estenosi pulmonar.

Per acabar de complementar aquesta part vaig fer una pràctica de laboratori en la qual el meu tutor, Pep Escoda, em va ajudar. Aquesta pràctica va consistir en una dissecció d'un cor de porc, ja que és molt semblant a un cor humà.

Un cop vaig tenir feta la part d'anatomia i fisiologia de l'aparell cardiovascular em vaig posar en contacte amb la meua doctora, Rosa M. Perich Duran, perquè m'ajudés en la recerca d'informació sobre la malaltia.

Aquesta malaltia es localitza a la vàlvula pulmonar i al seu voltant. La vàlvula pulmonar es troba entre el ventricle dret i l'artèria pulmonar i està formada per tres valves. La paraula «estenosi» ens indica l'estretament d'un vas sanguini o un altre conducte del cos humà. En aquest cas l'estenosi pulmonar fa que les valves s'obrin amb dificultat i la sang no passi tan fàcilment, ja que les tres valves poden estar unides i quasi no deixar passar la sang. Hi ha diferents tipus d'estenosis valvulars depenent de la zona en què es trobi l'estenosi.

La causa d'aquesta malaltia és desconeguda i es presenta en néixer. Hi ha diferents graus de gravetat, des del més lleu al més greu, amb simptomatologies diferents. El diagnòstic de la malaltia se sol fer per ecocardiografia i electrocardiografia, que són proves senzilles i innòcues, o també es pot auscultar un buf cardíac amb l'estetoscopi. El tractament d'aquesta malaltia es realitza amb la introducció d'una vàlvula sintètica o natural per cateterisme. També es pot fer cirurgia a cor obert per canviar la vàlvula. En els casos lleus o moderats moltes vegades no hi ha tractament, només el factor temps i l'evolució de la malaltia amb revisions freqüents.

Els problemes que he tingut a l'hora de fer el treball són que ha estat bastant complicat buscar informació sobre la malaltia perquè aquesta malaltia és poc comuna i quan al cercador busques «estenosi pulmonar», acostumen a sortir dos o tres llocs web sobre aquesta malaltia i normalment contenen poca informació o bé surten estenosis de les altres tres vàlvules del cor (ja que aquestes són més conegudes). Per això, finalment, vaig decidir fer un lloc web que recollís tot el meu treball de recerca i, així, qualsevol pogués trobar la informació necessària i que no topés amb tantes dificultats com m'havia trobat jo.

ESTUDI DEL MAGNETISME  
I LES SEVES PROPIETATS

SERGIO LÓPEZ NEILA

Col·legi Vedruna Sagrat Cor (Tarragona)

TUTORA: ESTHER CLOTET ROMEU



Remuntant-nos als inicis del treball, la idea, entre d'altres, era l'estudi d'un concepte real reduït a l'absurd. La idea era veure real allò propi de la ciència-ficció.

Com pot funcionar un tren que vola?

Aquí és on la meua ànima de científic em corregeix i em diu que no vola, però en aquest punt del treball, encara tan prematur, la diferència és una nimietat. El meu treball pretén estudiar les bases d'aquesta levitació, les causes i les mecàniques del fenomen amb la intenció d'aplicar-les en el transport terrestre.

La idea del tren maglev (de levitació magnètica, per abreviar) no és cap novetat (perquè ja ha complert un segle de vida —per no parlar de la figura del tren convencional—) i la interacció magnètica és un concepte que tothom que tingui una nevera amb imants entén. La part realment interessant és quan aquests conceptes, essencialment simples, es combinen per formar obres punta de l'enginyeria com són els prototipus MLX-01 o el L0, el qual aquest mateix any ja ha batut el seu propi rècord de velocitat deixant la marca en 603 km/h.

Així, amb aquesta mínima visió del projecte, em marcava com a meta inicial aprendre sobre el magnetisme —les seves bases físiques i les seves manifestacions i usos— per a, posteriorment, utilitzar-ho en un model a escala. Òbviament, també va ser necessària la recerca d'informació sobre el funcionament bàsic dels maglev. A aquesta recerca inicial se li sumen les experiències extretes de les pràctiques portades a terme per entendre el magnetisme de primera mà. Per exemple, veure com reacciona un imant amb el seu entorn o quines són les formes de crear camp magnètic.

Tornant a la recerca, el més obvi que se m'acudeix que vaig buscar devia ser: Què és un tren maglev?, Com funciona? Sobre què se sustenta? Doncs, òbviament, sobre «res»; per tant, levita...

L'objectiu d'aquesta recerca era aprendre sobre l'original, quins tipus de trens maglev existeixen i què els fa diferents. Així es va descobrir que els trens maglev es classifiquen en tres grans classes, segons com aconseguixen la levitació. Hi ha els anomenats EMS, o *electromagnetic suspension*, en què uns electroimants situats sota el vagó, de manera que estan també sota la via, guien el vagó cap a la via per atracció, creant

una força vertical ascendent que eleva el vagó. Un altre dels grans grups és l'anomenat EDS, o *electrodynamic suspension*, que s'aprofita de la repulsió entre pols iguals principalment per a la levitació i utilitza un sistema d'atracció-repulsió alternativa mitjançant electroimants per tal d'avançar. A més, en els últims models EDS que trobem, s'estan implementant tecnologies de superconductors, materials que, refredats per sota d'una temperatura no ofereixen cap resistència al pas del corrent elèctric, i això els dona gran versatilitat en el camp de l'electromagnetisme. Menció especial mereixen els anomenats Inductrack, que tot i no ser una nou sistema de levitació (formen part dels EDS) provoquen la levitació a partir d'imants permanents, a diferència dels dos anteriors.

A partir de la informació recollida en aquesta fase inicial de la recerca es va arribar a la conclusió que una maqueta a escala, reproduint fidelment el mecanisme de levitació, era pràcticament impossible, ja que l'ús de superconductors quedava ràpidament descartat. A més, la meua nul·la experiència en programació per a l'ús d'electroimants també tancava aquesta porta. Així, va ser necessari un exercici de síntesi i idear un nou model de levitació més proper a les possibilitats plantejades.

La idea a seguir es basava en la repulsió a partir d'imants permanents. Així, amb files d'imants alineats pel mateix pol es pretenia aconseguir repulsió en dues direccions (vertical per levitació i horitzontal per estabilització) per assegurar el vagó sobre la via. En posar en pràctica el model es va demostrar que una estabilització mitjançant imants permanents era pràcticament impossible. En els models EMS que servien de base per aquest primer prototip l'estabilització és produïda per magnetisme, amb la diferència que el nostre model es basa en imants permanents i l'EMS utilitza electroimants. Aquests últims permeten un canvi de potència mitjançant un canvi en el corrent que circula al seu interior. El problema del prototip era la incapacitat de regular la força dels imants permanents. Així, tot i haver aconseguit un equilibri perfecte pel disseny, qualsevol mínim moviment desencadenaria el desastre.

D'aquesta manera, i ja coneixent millor el funcionament dels imants, es va procedir a idear un nou prototip, utilitzant la repulsió magnètica només per a la repulsió, i es van utilitzar barreres de fusta per mantenir el vagó sobre la via i els imants alineats. Tot i que es perdien moltes qualitats que fan els sistemes maglev especials, es va aconseguir fer funcionar el prototip, fent-lo levitar de manera estable. Veient l'èxit en la levitació, es va introduir la capacitat motora al vagó de manera que es pogués moure sobre la via mitjançant un sistema aerodinàmic format per un motor elèctric i una hèlix.

La millora necessària es va introduir en el tercer model, que parteix de la base deixada pel segon, però es millora la fluïdesa del moviment, que en el segon no era del tot òptima, i es presenta amb un disseny més polit que el seu predecessor. Així, es canviaven els materials de les barreres laterals, anteriorment de fusta, per llistons de metacrilat, que permetien apreciar més fàcilment la levitació. També es millorava visualment el vagó, que en el segon model era simplement una planxa de fusta amb un motor, per un disseny que amagava tot l'entramat del circuit sota una coberta inspirada en els models reals EDS.



Per acabar, m'agradaria reflexionar un moment i pensar que aquest no és el final. Repassant el treball, he trobat una notícia que data del juny del 2013: «El nou tren de levitació magnètica ha batut la seva marca i deixa el rècord en una velocitat punta de 500 km/h». A l'abril del 2015, ni dos anys més tard, estem parlant que el nou prototip de maglev L0 ha superat el seu predecessor en 100 km/h de velocitat punta, deixant la marca en 603 km/h. Per si algú no es fa a la idea de les magnituds, si l'AVE us sembla ràpid us recordaré que supera lleugerament els 300 km/h de velocitat punta. Dos anys. Vull pensar que, al món dels maglev, encara li queden anys de vida, i que se'n seguirà parlant.

Des del punt de vista personal, vull pensar que aquest no és un treball finalitzat. Ho miro amb bons ulls, ja que és el meu treball (és clar), però també veig que té molt marge de millora. No em mal interpreteu, han passat gairebé dos anys des que vaig escriure aquelles línies i encara segueixo pensant en com podria haver instal·lat un motor lineal síncron, en la incorporació d'una estabilització mitjançant electroimants controlats electrònicament o en una idea lleugerament més simple com és com reduir el fregament entre el vagó i la barrera al màxim. És la part bona i dolenta d'aquest tipus de treball, sempre hi ha punts sobre els quals seguir treballant.



# PATIEN EL QUE MENJAVEN

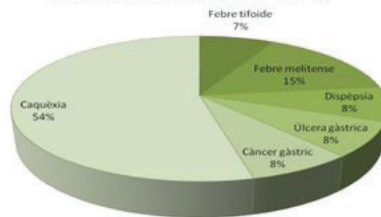
Alimentació i malaltia durant els anys de postguerra  
(1939–1943): el cas de la Selva del Camp

MARIA MARTÍNEZ TERUEL

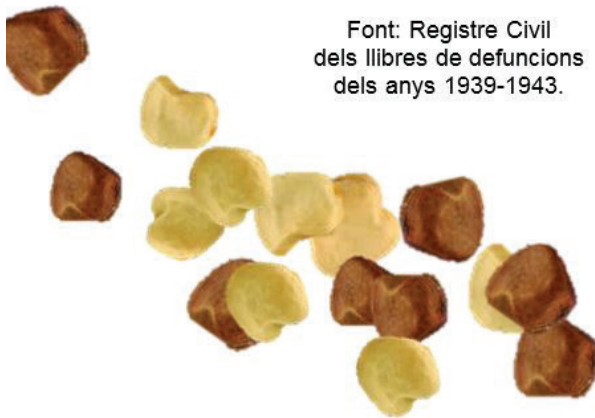
Institut Joan Puig i Ferrater (la Selva del Camp)

TUTOR: GERMÀ ROCA MARSÀ

**Incidència de les malalties relacionades amb l'alimentació (1939-1943)**



Font: Registre Civil dels llibres de defuncions dels anys 1939-1943.



—Hem de menjar- les pells?

—N'hi ha que no tenen ni pells ni patates; tu tens pell i patata i s'ha d'aprofitar tot.

Pilar Calero, la meva iaia

A tots ens han explicat que la Guerra Civil Espanyola va ser dura de viure, que es va patir molt i es va passar gana, però, i la postguerra? Què menjava la gent de la postguerra? A quines malalties s'havien d'afrontar? Aquestes van ser les primeres preguntes que em vaig plantejar quan em va tocar pensar quin era el tema que havia de tractar en el meu treball de recerca. Tenia molt clar que s'havia de centrar en la Selva del Camp, perquè és el poble que m'ha vist créixer, i que havia de relacionar la medicina i la nutrició. A més a més, m'interessava que hi hagués una recerca al darrere i pogués aprendre, més enllà de les qüestions acadèmiques, aspectes de tipus metodològic.

Amb tot això decidit, vaig plantejar-me l'objectiu: fer una recerca que relacionés l'estatus socioeconòmic, els problemes nutricionals i les patologies associades a aquestes mancances que va patir la població de la Selva del Camp durant la primera postguerra, exactament, entre els anys 1939 i 1943.

Calia que la informació fos fiable, per la qual cosa necessitava fer una recerca sobre documents escrits (partides de defunció, informes mèdics, registres de matrícules industrials, etc.) que havien de prevaldre sobre la memòria oral, atès que prové de gent d'edat avançada que ha de rememorar fets de fa setanta anys o més. No obstant això, l'obtenció d'aquesta informació escrita va ser problemàtica des del principi, ja que era escassa i no se'n podien treure moltes conclusions rellevants. Vaig visitar, en el següent ordre: l'Arxiu del Jutjat de Pau de la Selva del Camp, l'Arxiu Municipal de la Selva del Camp, l'Arxiu Històric Municipal de la Selva del Camp i l'Arxiu Municipal de Reus. A més, em vaig posar en contacte amb el Museu d'Història de Catalunya i amb l'Hospital Sant Joan de Reus.

Tanmateix, com ja he dit, la recerca no va ser gaire efectiva i, per tant, el treball havia de canviar una mica de rumb a causa de la baixa fiabilitat dels testimonis. Això va suposar que em replantegés si valia la pena continuar amb el treball o modificar-lo i que agrupés un rang de població més gran, d'on era més segur que obtindria informació en llibres i estudis sobre la temàtica. No obstant això, la part més atractiva de la recerca era el treball de camp i el lloc, és a dir, el meu poble. És per això que, finalment, vaig decidir continuar amb el mateix objectiu, basant-me en vint-i-dues fonts orals i la pobra documentació que havia obtingut dels diversos arxius.

Així doncs, després de realitzar tot el treball, he de dir que no em va resultar gaire difícil redactar les conclusions, ja que a mesura que anava fent el treball ja es veia per on anava el fil: els selvatans solien ser propietaris de petits terrenys o treballadors, fet que els va permetre tirar endavant i passar la postguerra sense gaires mancances i, sobretot, sense fam. Aquest motiu, va ser el causant que no hi hagués una forta relació entre les malalties que patien, la seva alimentació i l'estat socioeconòmic.

Per acabar, malgrat que vaig destinar moltes hores a aquest treball, crec que va valdre la pena, ja que em va permetre ampliar els meus coneixements sobre els temes tractats, sobretot endinsar-me en la recerca de documentació escrita, i valorar la importància de la memòria oral.

DIT CIENTÍFIC O DIT ARTÍSTIC  
I HUMANÍSTIC

Aplicació de la hipòtesi de Manning: la raó digital 2D:4D  
pot preveure la selecció de la modalitat de batxillerat

NAIA MORANCHO MARZAL

Institut Antoni de Martí i Franquès (Tarragona)

TUTOR: CARLES MONFERRER AGUSTÍ





En un principi l'elecció del tema del treball se'm va fer molt difícil: què podia investigar jo que cap altre alumne més hagués estudiat, que fos original i innovador, tenint en compte el nivell dels meus coneixements i els recursos dels quals disposava (no es podia ser massa ambiciós...)?

Així doncs, durant un dia calorós d'estiu del 2013, mirant un documental, vaig trobar el tema adequat que em permetia efectuar un treball de camp: el canal televisiu Discovery Channel va emetre un programa que contenia un vídeo de la BBC Worldwide, en el qual John Manning, un investigador britànic, proposava la que ara coneixem com a hipòtesi de Manning. Al final del capítol ell deia que el grup d'investigadors d'àmbit científic que dirigia presentava una diferent raó digital dels dits índex i anular respecte als professors d'àmbits humanístics.

La idea que les petites diferències entre la divisió de les longituds del 2n i 4t dit en els humans (la raó digital 2D:4D) reflecteixi les diferències en la quantitat d'andrògens rebuts durant la gestació, ha tingut un gran impacte en el món de la biologia i les ciències bioconductuals. Aquest índex digital és àmpliament utilitzat per investigar la participació dels andrògens prenatals en la diferenciació sexual d'alguns trets físics i psicològics.

La validesa d'aquests estudis es basa en la premissa que les diferències individuals en la mida de la raó 2D:4D són un reflex dels nivells d'andrògens fetals rebuts durant la gestació i, per tant, són lleugerament diferents en cada persona, és a dir, la raó digital depèn de la dosi rebuda.

Un cop acabada la part teòrica, em vaig fixar els següents objectius a realitzar en la part experimental del treball:

1. Comprovar si la mitjana de les raons digitals entre els homes i les dones d'edats compreses entre els 16 i 18 anys són diferents.
2. Comprovar si la mitjana de les raons digitals de les persones que cursen el batxillerat artístic són diferents a les mitjanes dels estudiants de l'humanístic.

3. Comprovar si la mitjana de les raons digitals entre els alumnes que cursen el batxillerat científic davant dels que cursen l'artístic/humanístic són diferents.
4. Comprovar si la mitjana de les raons digitals entre els alumnes que aparenten tenir interessos científics davant dels que sembla que tinguin interessos artístics o humanístics són diferents.

El procediment experimental va consistir en:

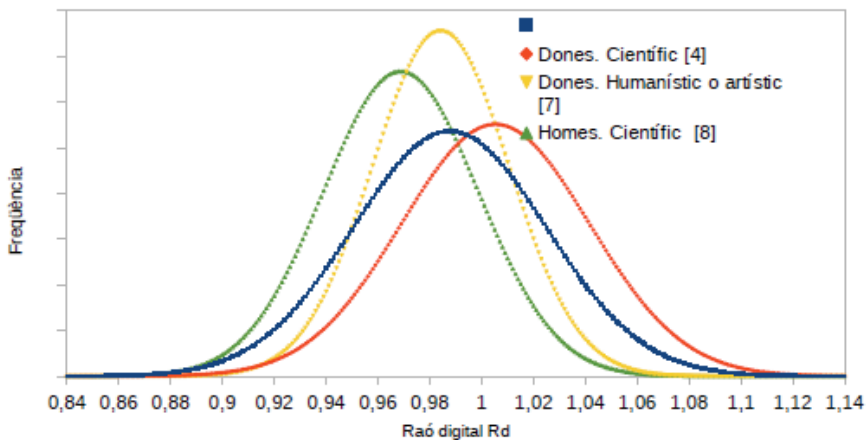
1. Realització de les fotocòpies i escaneig de les mans. Els passos seguits van ser una adaptació dels descrits per Manning i van ser els següents: Se seleccionava l'alumne/alumna, s'identificava l'alumne, es col·locava la transparència que tenia una porció amb paper mil·limetrat damunt del vidre de la fotocopiadora, se situaven ambdues mans sobre de la transparència, es cobrien les dues mans amb paper d'alumini (el paper d'alumini havia estat prèviament arrugat i posteriorment aplanat), es recobria el paper d'alumini, les mans i la transparència amb una tela gruixuda que impedia passar la llum, es realitzava la fotocòpia, es comprovava que la fotocòpia fos *a priori* nítida i clara, s'anotava al revers de la fotocòpia el nom de l'alumne, se li feia una enquesta relacionada amb els seus interessos i preferències pel que feia al tipus d'estudis que preferia.
2. Lectura de les longituds dels dits. Es mesurava un centímetre del paper mil·limetrat que estava superposat a la imatge escanejada, per tal de comprovar que no hi hagués cap tipus de deteriorament en el calibratge de la fotocopiadora i de l'escàner. Les imatges escanejades presentaven una mida menor a la real. Es realitzava l'amidament de la distància entre la base fins la punta del dit, només als dits 2 (índex) i 4 (anular) de la mà dreta i de l'esquerra. Es va treballar sobre la imatge utilitzant un programari adequat. El mesurament es feia manualment per a cada imatge. Una vegada efectuades totes les mesures de totes les imatges es va procedir a repetir una nova tanda de mesuraments.

Els mesuraments van ser realitzats per una sola persona (jo) amb la finalitat d'evitar la variabilitat entre lectors i que el possible biaix que tingués la lectura fos igual per a tots els mesuraments.

3. Comprovació de la variabilitat del lector. Per tal de comprovar quin efecte té la persona que efectua manualment la lectura de les longituds dels dits, es va calcular la desviació estàndard per tal de comparar-la amb les desviacions típiques dels grups de comparació
4. Trasllat de la informació a una base de dades. Es va confeccionar una taula dins de la base de dades amb les variables, que contindria la informació de la lectura de la longitud dels dits i les dades de l'enquesta.

5. Obtenició dels resultat de l'amidament, diferències en els mesuraments i les raons digitals.
6. Selecció dels grups de comparació. Les mostres van ser seleccionades en funció del sexe dels alumnes, la classe en què estudiaven i segons les seves respostes a l'enquesta. A partir d'aquesta classificació es van obtenir un total de 15 mostres o grups de comparació.
7. Anàlisi estadística de les raons digitals. Amb la finalitat de comprovar la tesis del projecte d'investigació, es van realitzar proves d'hipòtesis. Es va prendre com a hipòtesi nul·la que la diferència entre dues mitjanes de dues mostres donades fos zero, perquè provenien d'una mateixa població. Si aplicant l'estadístic oportú això no es confirmava (sempre que complís un cert nivell de significació), acceptàvem la hipòtesi alternativa que és que: sí que hi ha diferència entre les mitjanes de les mostres.

*Distribució de la Raó digital Rd*



Després de realitzar tot el procés experimental vaig arribar a les següents conclusions:

1. Hi ha diferències entre la mitjana de les raons digitals  $R_e$  (raó 2D:4D mà esquerra) i  $R_m$  (raó 2D:4D mitjana d'ambdues mans) dels homes i la mitjana de les raons digitals  $R_e$  i  $R_m$  de les dones, d'edats compreses entre els 16 i els 18 anys.
2. No hi ha diferències significatives entre les mitjanes de les raons digitals  $R_d$  (raó 2D:4D mà dreta) i  $R_{dR}$  (diferència entre els raons digitals  $R_d$  i  $R_e$ ) dels alumnes que cursen el batxillerat humanístic i les dels que cursen l'artístic, amb independència del seu sexe.

3. Hi ha diferències significatives entre la mitjana de les raons digitals  $R_d$  dels alumnes que cursen el batxillerat científic i la dels estudiants d'humanitats i arts, amb independència que siguin homes o dones.
4. Hi ha diferències significatives entre la mitjana de la raó digital  $R_m$  dels alumnes que tenen un interès científic i la dels estudiants amb un interès humanístic/artístic (els seus interessos els vaig adquirir mitjançant l'enquesta) amb independència del seu sexe.
5. Tot indica que si els mitjans utilitzats per al procediment d'obtenció de dades haguessin estat millors, és a dir, s'haguessin obtingut imatges més nítides de la impressora, es magnificaria la significació de les diferències de les mitjanes trobades.

# HANSEL I GRETEL, LA CANTATA

GEMMA PALAU VERGÉS

Institut Pere Vives i Vich (Igualada)

TUTOR: JAUME SORRIBES CARRIÓ



El meu treball de recerca té un objectiu molt clar: la música. En un primer moment volia realitzar un treball orientat a l'estudi d'alguna empresa, ja que estudio Administració i Direcció d'Empreses, però vaig adonar-me que la música realment m'inspira i, per tant, per aquest motiu vaig decidir crear una cantata: *Hansel i Gretel, la cantata*.

El meu treball consisteix en una part més aviat teòrica i una altra de més pràctica. En la part teòrica, vaig realitzar un estudi de la història de les cantates, de les òperes (ja que el conte de Hansel i Gretel està versionat en una òpera), i també vaig analitzar aquest conte. I, en la segona part (la part pràctica), vaig realitzar la cantata (composicions musicals), com també la nova versió del conte que vaig realitzar i un CD amb les cançons.

*Hansel i Gretel* és un conte infantil, que tracta d'una família (un pare, una mare i dos fills) que són pobres i els pares veuen com a única opció abandonar els fills al bosc. Ho fan i els fills es troben una caseta de llaminadures, en la qual viu una bruixa que els tanca a casa seva. Finalment, aconsegueixen escapar-se de la caseta i tornen amb els pares, gràcies a un ocellot que els guia fins a casa seva. Els seus pares es penedeixen d'haver-los abandonat i són feliços per sempre més.

La cantata que vaig realitzar consisteix en un conjunt de cançons, concretament 8, compostes per mi mateixa, combinades amb la narració del conte de *Hansel i Gretel*. Vaig realitzar totes les cançons per a piano, flauta travessera i veu (des d'una veu fins a 5).

En el nou conte que vaig realitzar, vaig utilitzar la narració del conte de Hansel i Gretel, combinant-hi les cançons entremig, i també integrant-hi algunes il·lustracions. Aquestes il·lustracions també les vaig realitzar jo mateixa (amb l'ajuda de la meva tieta), a partir d'un petit «teatre de joguina». Vaig descarregar-me un teatre de paper que de casualitat vaig trobar a Internet, del mateix conte, i en aquest teatret hi anava l'escenari, amb diferents escenes (l'escena del bosc, l'escena de la casa, l'escena de la casa de la bruixa...) i els personatges.

Per realitzar el treball vaig disposar de tot un estiu i de part del segon curs de batxillerat (fins abans de Nadal). Pel fet d'haver de compondre cançons, no vaig poder

planificar-me el treball, en el sentit que compondre cançons és fruit de la inspiració i, per tant, si un dia tenia previst fer una cançó havia d'estar motivada, si no, m'era impossible. Com a anècdota puc dir que el dia abans de gravar el CD vaig compondre l'última cançó, ràpid i corrents, però em va sortir prou bé.

En aquest treball he comptat amb l'ajuda de la meva família i dels meus amics, ja que necessitava veus per realitzar la cantata en un CD. A la família tinc un tiet que té molt bona veu (canta en un grup de maristes, i també és músic) i també la meva tieta canta molt bé. D'aquesta manera, vaig pensar que ells dos podrien fer de pare i mare en la cantata del conte. Després, havia de trobar una veu per a la bruixa, i aquesta va ser la meva mare, ja que des de fa uns quants anys també canta en un orfeó del poble. I, finalment, necessitava les veus de Hansel i Gretel, que havien de ser dues veus mitjanament agudes per poder representar la veu d'un nen i una nena. Hansel va ser una amiga meua i Gretel vaig ser jo mateixa. Finalment, només ens faltava un narrador, que va ser el meu xicot.

Per tal d'acompanyar les veus amb música, com ja he dit, vaig voler acompanyar-les amb flauta travessera i piano, pel fet que són els dos instruments que des de petita toco. Jo, en la cantata, vaig tocar la flauta travessera, però no el piano, ja que ja tenia prou feina a fer de Gretel i «dirigir». D'aquesta manera, una altra amiga em va voler fer el favor de tocar el piano.

El dia de la gravació va ser un dia intens, únic i especial. El meu tiet treballa en un centre obert a Santa Coloma de Gramenet, amb nois i noies que tenen problemes, i a un d'aquests nois, li agrada molt la música i dins el centre es va fer un estudi de gravació. Vam arribar al centre el dissabte a les 8 del matí. Vam començar al cap de poca estona a gravar. Vam tenir algun problema amb el piano, ja que era un teclat petit i, per tant, vam haver de gravar primer una mà (de totes les cançons) i després l'altra mà. Això ja ens va ocupar tot el matí, i part de la tarda. Ens vam començar a estressar, ja que en tot el matí només havíem fet el piano (i no tot), i faltaven les 8 cançons amb les veus i les 8 cançons amb la flauta.

Al migdia vam parar una estona per dinar, jo estava una mica nerviosa, ja començava a pensar que no tindríem temps, però vaig pensar: va Gemma, de mica en mica.

Un cop acabat el piano, vam començar amb les veus, repetint cada cançó unes quantes vegades ja que sempre hi havia alguna errada (entrar un temps abans, entrar un temps tard, menjar-se algun silenci, que no se sentís prou bé...). Sense adonar-nos-en, anava passant el temps volant. No ens vam recordar ni tan sols de sopar. Un cop acabades totes les veus i la narració, vam començar amb la flauta (ho havíem deixat per l'últim perquè, en fer-ho jo, vam pensar que seria ràpid). El que no vam tenir en compte va ser que ja portàvem moltes hores allà, i jo estava molt cansada, i si estàs cansat, no surt gaire bufera, de manera que la flauta hi havia molts moments que no em sonava. Tot i això, finalment ens en vam sortir. Això sí, sense haver sopat i, a més a més, ja eren les 2 de la matinada. I fins a casa, teníem encara una hora de viatge.



Tot aquest esforç va valdre la pena, ja que amb això, més el conte, més el treball teòric, més les ganes, la motivació, i més l'exposició, va sortir un treball rodó.

Al cap de mig any d'haver fet l'exposició, em van demanar a l'escola de música del poble on visc (Santa Coloma de Queralt) si podia ensenyar el treball i fer una xerrada a tots els nens i nenes, per demostrar-los que si et bases en alguna cosa que t'inspire i et motivi, et pot sortir un molt bon treball.

Vaig explicar-los com ho havia realitzat tot, com vam anar a gravar el CD, els el vaig deixar escoltar... En fi, els vaig veure sorpresos i contents, i això ho diu tot.

A més a més, quan vaig entrar a la Universitat Rovira i Virgili, vaig adonar-me que feien un concurs de treballs de recerca i vaig pensar que podia provar-ho, i vaig aconseguir ser una de les deu guanyadores dels treballs que es van presentar.

Mai m'havia pensat que m'ho passaria tan bé fent un treball de recerca. Jo sempre havia pensat que seria un avorriment, que no m'ho passaria bé, que era un «rotllo» fer-lo. Però després de veure els resultats, retiro el que pensava. Recomano a tots aquells que l'hagin de realitzar que busquin algun tema que els motivi, que no es basin en el que vulguin dedicar-se a la universitat, ja que no té res a veure. És necessari un tema que els motivi per poder passar-s'ho bé fent el treball.



EL DIAGNÒSTIC DEL LUPUS: LES VARIABLES  
ESDEVENEN DETERMINANTS

ANNA VIDAL ROMERO

Col·legi La Salle (Reus)

TUTORA: M. ISABEL PASCUAL BONET



La medicina és l'art de la incertesa i la ciència de la probabilitat.

William Osler

A l'hora de plantejar-me quin seria el meu treball de recerca tenia clar que volia que estigués relacionat amb l'àmbit de les ciències de la salut, ja que és cap on volia encaminar els meus estudis universitaris.

Tinc una familiar que pateix lupus, i els efectes que li va provocar i la incertesa de la seva actuació em van despertar l'interès per conèixer millor aquesta malaltia.

El lupus és una malaltia autoimmunitària, és a dir, una malaltia que actua atacant l'organisme, considerant com a estrany allò que és propi. A més és de caràcter sistèmic, la qual cosa indica que pot actuar en qualsevol part del nostre organisme, sense discriminacions i sense avisar.

Partint d'aquest punt, vaig començar a cercar informació bibliogràfica al respecte. Així va ser com vaig trobar la publicació d'un estudi recent dut a terme per la Unitat de Malalties Autoimmunitàries Sistèmiques de l'Hospital Universitari Sant Joan de Reus, que dirigia el Dr. Antoni Castro. Vaig poder posar-me en contacte amb ell i, tot i que en un primer moment, només pensava fer-li una entrevista sobre l'estudi que havien realitzat, al final em va ajudar a concretar el vessant a analitzar de la malaltia i em va proposar una línia més concreta de recerca: analitzar el procés del diagnòstic del lupus.

Per què el diagnòstic? El lupus no presenta una simptomatologia clara, i això fa que el seu diagnòstic sigui difícil d'establir. És més, no hi ha una prova específica per dur a terme el seu diagnòstic ja que pot afectar una gran varietat d'òrgans i teixits de l'organisme. En general, els metges han d'arribar a diagnosticar-lo mitjançant la revisió dels diversos símptomes que manifesta el pacient i la comparació d'aquests símptomes amb els criteris de classificació diagnòstica.

Concretament, hi ha 11 criteris dels quals per poder diagnosticar el lupus cal que el pacient en presenti un mínim de 4, ja sigui de manera simultània o per separat.

Així van sorgir els objectius d'aquest treball, que en són diversos. El més important era arribar a tenir els coneixements necessaris sobre el lupus que em permetessin entendre la seva imprecisió i variabilitat. Seguidament, poder trobar una explicació al problema que presenta el seu diagnòstic, poder cercar diferències entre el diagnòstic del sexe masculí i femení, i descobrir si el diagnòstic ha variat al llarg del temps. A més, determinar quina és l'especialitat mèdica que realitza la diagnosi del lupus més freqüentment i quines són les proves diagnòstiques que més es practiquen; també veure quins són els símptomes més característics i analitzar si poden determinar el diagnòstic. I, finalment, establir quina és la mitjana de temps transcorregut des de l'aparició dels símptomes fins al diagnòstic. En definitiva, concloure quina és la tendència actual a l'hora de diagnosticar el lupus eritematos sistèmic.

Per poder aconseguir aquests objectius vaig seguir la següent metodologia. El primer que vaig fer va ser l'elaboració d'un recull de preguntes que havia d'incloure en un qüestionari: preguntes que fossin àmplies, però alhora concretes, que fossin clares i assequibles per als pacients i, sobretot, que de les respostes en pogués obtenir la informació necessària sobre el procés del diagnòstic de lupus.

Un cop acabats i revisats els qüestionaris, els vaig realitzar a un total de 16 pacients afectats de lupus. Durant les entrevistes vaig poder compartir amb ells les experiències que havien viscut durant tot el procés de la seva diagnosi.

Una vegada acabada la presa de dades, vaig començar a desenvolupar el corpus del treball. El procés metodològic va continuar amb l'anàlisi de cada enquesta relacionant unes preguntes amb les altres, comparant els resultats dels diversos pacients i buscant alguna explicació que englobés les diverses respostes i respongués als objectius que en un primer moment m'havia plantejat.

Per acabar, vaig extreure les conclusions pertinents a partir d'aquesta anàlisi comparativa. La part final del procés consistia a corroborar els resultats obtinguts amb el Dr. Castro.

Les conclusions del treball van portar a adonar-me de la complexitat que suposa el diagnòstic del lupus, ja que molts dels pacients entrevistats van ser diagnosticats molt posteriorment a l'aparició dels primers símptomes i després de visitar diferents especialitats mèdiques.

Tot el procés del treball va ser una manera d'endinsar-se en el món de la recerca i la medicina, una oportunitat de poder contactar amb un entorn que, en aquells moments, semblava d'ensomni. Només puc dir que, personalment, aquest treball no tan sols em va servir per conèixer una mica més el lupus, sinó també per reafirmar-me en el meu desig de cursar estudis universitaris de Medicina.

Freqüentment, en Medicina es diu que no es pot parlar de malalties, sinó que cal parlar de malalts. Doncs bé, això és el que podríem extrapolar com a conclusió final: a l'hora d'establir el diagnòstic és indispensable la individualització. És per això, que en el diagnòstic del lupus les variables esdevenen determinants.

2015





PUBLICITAT SEXISTA.  
LA FIGURA DE LA DONA EN LA PUBLICITAT

*2015 Premi Maria Helena Maseras*

LAIA CARMONA MIQUEL

Institut Narcís Oller (Valls)

TUTOR: MARTÍ PINEDA DOMINGO



<https://youtu.be/R25o3-s2rk8>



La idea del meu treball va sorgir a partir d'un seguit d'anuncis que em van ofendre, especialment com a dona. En ple segle XXI estem constantment bombardejats per tot tipus d'anuncis, però no ens adonem que un gruix important d'aquests anuncis tenen un fort component sexista. Això em va fer reflexionar i vaig topar de cop amb la realitat. Aleshores, vaig pensar que si jo no hi havia parat aquest grau d'atenció com fins aleshores, possiblement molta gent tampoc. Així doncs, vaig decidir que aquest treball podria esdevenir una eina per insistir en el tema i per fer obrir els ulls a la gent que encara no ho hagués fet.

En primer lloc, vaig informar-me sobre diversos aspectes sobre els quals basaria la meua teoria. Per començar, vaig buscar la informació bàsica sobre la publicitat per poder iniciar el treball. Dins de la publicitat, vaig voler recalcar un terme molt important: el màrqueting. Per què és tan important —us preguntareu—? Doncs perquè és la tècnica mitjançant la qual es creen els anuncis, tenint en compte què ven i què no —o almenys, què consideren que es ven. Això, conseqüentment, implica què es mostra en un anunci i com, fet que repercuteix en com es representen les figures de l'home i la dona. A part de la informació sobre la publicitat, vaig investigar alguns corrents feministes i algunes teories sociològiques sobre els rols imposats als dos sexes dins de la societat. Amb l'ajut d'aquesta informació, vaig poder comprovar que molts d'aquests rols són imposats en la publicitat de la mateixa manera.

En segon lloc, vaig iniciar una part pràctica en la qual em vaig dedicar a repartir un parell d'enquestes (les dues estaven relacionades entre elles, però la idea que buscava en cadascuna era diferent per poder complementar-les *a posteriori*) i vaig treballar l'anàlisi de diversos anuncis publicitaris (dividint-los en el contingut objectiu, què es veu, i el contingut subjectiu, com es mostra o què pot suggerir).

Un cop vaig obtenir els resultats, vaig poder arribar a la meua conclusió: és una realitat que el sexisme publicitari encara existeix i, en alguns casos, amb molta força. A més a més, és trist pensar que aquesta realitat succeeix en una societat teòricament «igualitària» i «moderna». Un altre punt al qual vaig poder arribar és que la majoria de la gent no és conscient d'aquest fet si no es presenta de manera clarament visual o

portat a l'èxtrem. Tanmateix, en una cosa que la majoria dels enquestats van coincidir és que la figura que acaba sortint-ne més perjudicada és la de la dona –tot i que sempre hi pot haver excepcions. Malgrat tot, vaig tenir en compte que gran part de la gent no tenia una idea clara sobre què significa el terme «sexisme», ja que alguns ho confonien amb altres significats com el de la paraula «masclisme».

Per tant, des d'aquí faig una crida a la població per agafar consciència i treballar conjuntament per a un futur en què la publicitat sexista —i el sexisme, en general— sigui cosa del passat; però, sobretot, per demanar a les grans empreses publicitàries, que gestionen tot aquest món, que tinguin més en compte el fort impacte que pot tenir la publicitat en la societat, ja que és més del que ens imaginem.

EL SEXISME A LA PUBLICITAT TELEVISIVA  
CONVENCIONAL DIRIGIDA A NOIES  
ADOLESCENTS

*2015 Premi Maria Helena Maseras*

CLARA GUÉRIN MADROÑAL

Institut Sant Pere i Sant Pau (Tarragona)

TUTORA: MARIA JESÚS REVERTER FIBLA



Televisions, ordinadors, telèfons intel·ligents i tauletes. Acostumem a descriure la societat actual com la «societat de la informació i de les noves tecnologies», i és innegable que ocupen actualment una posició privilegiada a la vida quotidiana de qualsevol individu. Des dels infants fins a les persones de més edat, sigui pel desenvolupament d'activitats personals o professionals, les esmentades eines «ocupen» sovint el lloc dels mateixos individus i esdevenen, en la mesura que adopten un paper essencial, el nucli de les relacions interpersonals; és, de fet, tanta la importància que han adquirit aquests aparells (o que els hem atribuït, si analitzem la situació des d'una perspectiva més crítica), que podem parlar gairebé de dependència respecte dels dispositius electrònics. Què fariem actualment sense tot allò que ens proporciona la tecnologia? És ben cert que, si bé el desenvolupament actual ha permès facilitar-nos la vida i ampliar la nostra visió respecte del món (eliminant les fronteres i suprimint els límits temporals per a la difusió de continguts arreu), també ha estat objecte de restricció de la privacitat, principalment amb l'aparició de les xarxes socials, així com de la llibertat individual en general.

D'altra banda, la publicitat data de temps molt anteriors al sorgiment de les noves tecnologies. Les civilitzacions de l'antiguitat ja empraven, amb tècniques adaptades a la seva època —però que, en essència, no difereixen gaire de les actuals—, mecanismes destinats a difondre tot tipus de continguts que s'engloben dins del que avui anomenem «àmbit publicitari». Més recentment, amb l'aparició de nous mitjans de comunicació, especialment de la televisió i, ulteriorment, d'Internet, s'ha contribuït al notable desenvolupament d'aquesta disciplina en tots els sentits; existeixen actualment innumbrables tècniques sofisticades, fonamentades en els coneixements sociològics, psicològics i de màrqueting de què disposem, que permeten atènyer un públic més ampli i de manera més eficient. Així doncs, en la societat present, la publicitat esdevé un element que podríem qualificar d'«omnipresent», totalment integrat a l'entorn en les seves múltiples manifestacions. Vivim envoltats d'una sobrecàrrega de publicitat que ens incita de manera continuada a consumir tot tipus de productes que realment no necessitem i que potser no compraríem altrament, fet que prova l'impacte que genera

la publicitat en el conjunt de la societat. Però sabem realment com actuen aquests mecanismes subtils i en quina mesura condicionen la nostra conducta? Som conscients de la influència que exerceix en la determinació dels rols socials?

Aquest treball de recerca s'orienta cap a l'anàlisi de la publicitat televisiva convencional (és a dir, a través dels anomenats espots publicitaris) destinada a un públic format per noies adolescents i, més concretament, a la detecció dels elements sexistes que transmet. En la mesura que intervé en el procés de socialització dels individus, la publicitat esdevé un referent conductual que contribueix activament a la continuació dels rols socials i de les pautes preestablertes per la societat que fomenten la desigualtat entre gèneres. Els estereotips tradicionals implícits en la publicitat, estudiats amb més detall en aquesta recerca, atribueixen qualitats específiques tant al gènere masculí com al gènere femení que són assimilades i reproduïdes de manera inconscient pels individus, que defineixen així la seva manera de comportar-se. Com a persones en procés de formació de la seva personalitat, els i les adolescents són especialment susceptibles a la interiorització dels missatges emesos pels espots publicitaris. Més enllà del contingut pròpiament promocional, la publicitat televisiva convencional (d'igual manera que la presentada en altres formats i suports), constitueix una font destacable de transmissió de valors sexistes al conjunt de la societat.

Pel que fa a l'aspecte formal, la recerca es compon, primerament, d'un marc teòric en què s'exposen els aspectes més tècnics referits pròpiament a la publicitat (què és i com és processada pels receptors), a la relació que manté respecte del procés de socialització (amb una menció especial a les diferents «modalitats» de sexisme que hi trobem), així com al seu impacte en l'adolescència i els diferents mites de l'amor romàntic que hi són representats. El nucli del treball se centra, no gensmenys, en el marc pràctic, constituït per l'anàlisi tècnica i valorativa de quatre espots publicitaris seleccionats per mitjà d'una metodologia definida. En primer lloc, es realitza una enquesta per conèixer els programes més vistos en la franja d'edat estudiada, així com la seva familiaritat respecte de la publicitat. A partir dels resultats obtinguts, s'elabora un llistat de tots els espots publicitaris compresos en la franja horària d'emissió de cadascun dels programes més populars i se'n seleccionen quatre dirigits a noies adolescents (atenent a criteris definits, basats en les característiques pròpies de cada anunci) que s'analitzen des de diferents perspectives: per una banda, des d'un punt de vista pròpiament tècnic (és a dir, a partir dels recursos lingüístics i retòrics de la imatge) i, per l'altra, des de la sociologia, prenent com a referència diversos indicadors sexistes. Els elements mencionats anteriorment, analitzats per mitjà de diverses taules model i a partir d'un glossari de conceptes tècnics (annexats en ambdós casos al treball), permeten una valoració final dels anuncis en què s'exposen els diferents elements sexistes detectats a partir dels coneixements teòrics adquirits.

Personalment, l'elaboració d'aquesta recerca ha estat força enriquidora tant pel que fa pròpiament al seu contingut com a la metodologia emprada per a la realitzar-la. Un cop acabada, puc afirmar que, malgrat la conscienciació progressiva de la població en termes de desigualtat entre gèneres, continuem vivint en una societat força condi-



onada pels rols socials que no canviarà fins que no existeixi un coneixement real i generalitzat de la situació actual. Sigui implícitament o explícita, el sexisme segueix regint les relacions socials, infravalorant el paper de les dones respecte el dels homes en molts àmbits de la vida quotidiana, motiu pel qual és imprescindible incidir en aquest aspecte com a part de l'educació dels membres més joves de la societat. Invito, doncs, els lectors i les lectores a reflexionar sobre els diferents temes tractats a la recerca i a adquirir una visió crítica sobre publicitat a fi de rebutjar-ne els elements que discriminen i fomenten les pautes de comportament sexistes.



LA DIABETIS *MELLITUS* TIPUS 1 A L'ESCOLA.  
IMPLICACIÓ DELS DOCENTS DE LA CIUTAT  
DE TARRAGONA EN L'ATENCIÓ ALS NENS  
DIABÈTICS ESCOLARITZATS

ANNA AÑEZ DE MOLINA

Col·legi Lestonnac-l'Ensenyança (Tarragona)

TUTORA: MERITXELL NAVARRETE GATELL



La diabetis *mellitus* tipus I és la segona malaltia crònica més freqüent en edat pediàtrica. A Catalunya cada any es diagnostiquen 120-130 casos de DMI amb edats entre els 0 i els 14 anys i al voltant de 150 amb edats entre els 15 i els 29 anys. Des de fa uns anys, diverses institucions han manifestat la necessitat que els centres educatius i el personal docent de Catalunya i de tot l'Estat espanyol prenguin part en la important tasca de garantir la seguretat dels nens amb diabetis a les escoles. Sembla necessari augmentar els coneixements dels professors, prendre mesures de prevenció de caràcter institucional davant les possibles complicacions que es puguin presentar durant l'escolarització d'aquests nens i conscienciar la comunitat escolar envers la malaltia. Aquests aspectes, sens dubte, afavoriran la integració de l'infant entre els seus companys de classe, una qüestió vital per al desenvolupament psicològic del nen. No obstant això, sembla que hi ha reticències, per part d'alguns professors, a atendre i realitzar els tractaments que l'infant amb diabetis necessita.

Els objectius d'aquest treball van ser: conèixer la preparació dels centres d'ensenyança de la ciutat de Tarragona en relació amb l'escolarització del nen diabètic, determinar el grau de coneixement dels professors sobre la malaltia i la seva actitud envers l'atenció al nen diabètic tant en el tractament ordinari com en cas de complicació diabètica i, finalment, elaborar una presentació audiovisual amb informació clara i esquemàtica, de la malaltia per als professors.

Metodologia: Per donar resposta als objectius plantejats, es va dissenyar un estudi observacional, descriptiu i transversal. En un inici, es va realitzar una exhaustiva recerca bibliogràfica en llibres i bases de dades, per tal de conèixer a fons la malaltia i per trobar articles publicats de diabetis a l'escola. Per recollir les dades, es van realitzar una sèrie d'entrevistes a responsables dels centres educatius de Tarragona que van donar el consentiment a participar en l'estudi. Se'ls van realitzar preguntes sobre la situació del centre quant a material, implantació de protocols i/o preparació del personal envers la malaltia. Aquests responsables eren, també, els encarregats de fer arribar l'enllaç d'un qüestionari en línia als professors del centre, amb preguntes relacionades amb el coneixement de la malaltia i el seu grau d'implicació davant l'atenció d'aquests

nens. Hi van participar 16 col·legis/instituts i, d'aquests, un total de 109 professors van contestar l'enquesta en línia (de les 614 enquestes enviades).

Obtinguts els resultats se'n va realitzar una estadística descriptiva i es van establir correlacions entre diferents variables: l'edat, el gènere, l'especialitat, tenir familiars diabètics, i haver rebut informació sobre la malaltia amb el grau de coneixement i la voluntat davant l'atenció a aquests nens, entre d'altres, per veure quins factors hi influïen, a banda d'estudiar els aspectes de manera independent. Per les representacions gràfiques es van utilitzar diagrames de sectors, de barres, de caixes i histogrames. Les dades de les enquestes es van tractar de manera anònima.

Resultats: Els 28 alumnes diabètics detectats en l'àmbit d'aquest estudi, es concentraven en 6 dels 16 centres participants. La meitat dels centres amb alumnes diabètics comptaven amb un protocol i amb personal de referència amb coneixements en diabetis. El 29% dels professors van mostrar coneixements suficients per atendre, en cas que fos necessari, un infant amb diabetis. El fet de rebre informació en diabetis es va mostrar eficient per millorar el grau de coneixement dels professors.

Els resultats també van mostrar que a més coneixement i/o experiències amb nens diabètics prèvies, augmentava la voluntat d'implicar-se en l'atenció a aquests nens. El grau d'implicació dels professors enquestats es va manifestar amb els següents resultats: el 51% estarien disposats a accedir a realitzar un injecció diària al nen, si fos necessari; el 63% a tenir sota la seva responsabilitat un infant diabètic en excursions escolars, i el 55% actuarien en cas de complicació diabètica lleu o severa.

Finalment, com a resposta a l'últim objectiu, es va elaborar un material educatiu per als professors en format PowerPoint d'acord amb les mancances que havien mostrat en les enquestes. També es va elaborar una fitxa en Word per registrar els alumnes amb diabetis escolaritzats als centres. Tot aquest material es va posar a disposició dels centres.

Conclusions: Els resultats mostren que molts professors no volen assumir responsabilitats, potser perquè no coneixen la senzillesa d'aquestes actuacions, no saben que és vital la seva implicació envers les complicacions agudes i/o no coneixen l'existència d'una autorització que signen els pares a partir de la qual els eximeixen de qualsevol problema derivat d'aquestes actuacions.

Cal millorar la preparació de les escoles, elaborant protocols d'actuació consensuats entre els metges/infermers de referència, el personal docent i les famílies implicades. Caldria, també, oferir xerrades i tallers educatius en termes de diabetis per als professors, per afavorir-ne la implicació en l'atenció a aquests nens.

BIOMECÀNICA I DINÀMICA DE FLUID  
APLICADA A LA NATACIÓ

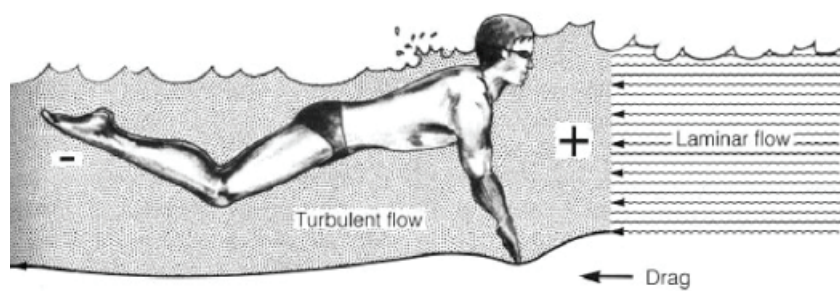
BIEL ENRIC ARILLA RÀFOLS

Institut Antoni de Martí i Franquès (Tarragona)

TUTORA: MARIA PILAR SANZ LORENTE



[https://youtu.be/7\\_Xqv6A8seg](https://youtu.be/7_Xqv6A8seg)





Usain Bolt, campió olímpic, rècord mundial en 100 i 200 metres llisos... La cursa de 100 metres que va realitzar a la final olímpica del 2012 a la pista de Londres si l'hagués fet corrent per una zona urbana hauria estat multat per excés de velocitat, ja que s'ha calculat que Usain va assolir una velocitat màxima de 44,7 quilòmetres per hora, pràcticament la velocitat d'un ciclomotor. Per tal de calcular aquesta velocitat instantània es va dividir la cursa en segments, és a dir, trencar la cursa en trossets més petits i amb els temps parcials calcular la velocitat en cada segment de la cursa. Aquest càlcul s'anomena estudi de fotogrametria, i és el tipus d'estudi amb el qual he treballat, però aplicat a la natació.

Al treball de recerca que he confeccionat el contingut principal ha estat analitzar les dades de fotogrametria del campionat del món de natació BCN2013. El Departament de Biomecànica del Centre d'Alt Rendiment Esportiu de Sant Cugat del Vallès m'ha aportat els valors numèrics obtinguts pel dispositiu experimental InThePool 2.0 desenvolupat pel mateix centre. A partir d'aquest grup de valors he començat a analitzar les dades per confeccionar el meu treball. He estudiat les proves de 200 metres de totes les modalitats: papallona, esquena, braça, crol i estils. Per fer-ho, he analitzat i correlacionat els valors de freqüència i longitud de braçada, el nombre de braçades en cada piscina, la velocitat subaquàtica i de nadada, els intervals de temps parcials, l'anàlisi específica de sortides, viratges, arribades, etc.

Un dels trets principals del meu treball és que, a part de realitzar la descripció respecte a una visió física complementada amb una interpretació com a nedador expert de les 5 proves estudiades del mundial de natació, he entrevistat experts de diferents entorns relacionats amb la física i l'esport, i m'he documentat per obtenir informació dels dispositius experimentals i les lleis físiques més importants a esmentar en relació amb la dinàmica de fluids, per tal de completar el treball.

El que he volgut en aquest estudi de les finals del mundial és anar més enllà dels aspectes tècnics convencionals, he volgut conèixer i entendre els fenòmens físics produïts en l'acció de nedar i interpretar des d'una visió més matemàtica les competicions de natació. He fet una anàlisi acurada a partir de la qual es poden relacionar les dades

obtingudes amb la manera de nedar de cada participant de les finals de cada prova del campionat del món de natació. Analitzar les dades de cada nedador i comparar-les mitjançant un seguit de mesures permet extreure una gran quantitat d'informació sobre la manera de nedar de cada finalista, en cada moment, per tal de poder detectar els trams en què l'execució hagi estat incorrecta (braçades massa curtes, freqüència massa baixa, entre d'altres).

Amb les dades de l'estudi fotogramètric de cada nedador, he realitzat una comparativa mitjançant l'Excel i un seguit de recursos estadístics per tal de confeccionar taules en les quals agrupar les dades. S'han emprat mesures de centralització i dispersió, que donen lloc a informació com, per exemple, mitjana de braçades o desviació típica entre valors de velocitat, freqüències o temps parcials, la qual cosa expressa un coeficient de variació als intervals analitzats.

Aquest coeficient ens dóna informació; mostra la regularitat del nedador, per exemple. Dels quadres estadístics confeccionats, se'n van extreure relacions concretes entre paràmetres i, alhora, van permetre trobar les diferències entre nedadors pels valors dels paràmetres als diferents trams; és a dir, tot i veure que dos nedadors puguin nedar pràcticament igual de ràpid, hi haurà punts amb valors molt diferents, trams on s'observi una mala execució d'un dels nedadors, però que es compensarà en un tram posterior on sigui l'altre qui faci un error, etc. En aquest sentit no es poden donar unes conclusions concises de manera resumida ja que cada nedador ho fa diferent i, a més, tal com s'observa al treball, en cada prova la situació és completament diferent, els paràmetres estudiats segons l'estil són absolutament diferents. Cal tenir en compte que no té res a veure una cursa de 200 metres de crol amb una de 200 metres de papallona.

Per ajudar-me a descriure acuradament què i com passa en cada instant he compaginat l'estudi de dades amb la visualització de les curses emprant YouTube. Quan es descriu la informació analitzada es fa referència a la cursa prèviament visualitzada.

Els resultats numèrics a partir dels quals s'han extret les conclusions del treball en cadascuna de les proves analitzades ha estat la manera de nedar de cada competidor i els punts concrets en els quals han nedat millor i pitjor. Per tal de determinar què vol dir nedar millor ha calgut parlar de compte a un seguit de factors (freqüència i longitud de braçada, velocitat subaquàtica i de nadada, intervals de temps de sortida, viratges, arribades...). Aquests factors numèrics ha calgut interpretar-los, però alhora observar-ne la relació, per tal d'obtenir, com a conclusió, si el guanyador de la prova ha estat el que ha assolit un parcial de velocitat més alta, si ha estat qui ha mantingut una velocitat mitjana regular, com han estat els seus valors de freqüència, la relació entre la freqüència i l'amplitud... Aquests resultats han variat depenent de la modalitat estudiada.

Les aplicacions del treball són diverses, una de les principals és que tenir la cursa tan fragmentada i alhora tenir les dades de tots els nedadors, permet fer una comparativa tècnica per tal de millorar la marca a la següent cursa. Alhora facilita detectar els aspectes en els quals falla el nedador; per tant, sabent concretament l'interval de cursa en què es localitza el problema i sabent quin és el factor a corregir es pot dissenyar un programa d'entrenament específic per treballar-ho i millorar-ho. Aquests quadres de

dades permeten fer una comparativa entre els finalistes, però si es fes una comparació amb dades de curses anteriors es podrien aprofitar les mesures estadístiques per relacionar els trams independentment per poder comparar quina de les dues curses hauria estat més ben executada, deixant de banda el temps global per parar atenció a la regularitat de freqüència de nadada i altres factors d'execució igual o més importants que la marca de la cursa. Una altra possible aplicació, assumint que els nedadors analitzats són les 10 persones més ràpides del planeta, la seva tècnica serà el més proper a la perfecció; per tant, a partir de la seva manera de nedar i extrapolant-ne els defectes (agafant els millors trams de cada nedador, per exemple) es podria aconseguir modelitzar una aproximació a la «nadada ideal». A més, aquest sistema d'ordenar, agrupar i analitzar dades podria ser automatitzat per tal d'analitzar en temps real com neda cadascú a la cursa i mostrar-ho a l'espectador, la qual cosa revolucionaria la manera de visualitzar la natació, ho portaria a un nivell molt superior a la telemetria dels esports de motor i convertiria la natació en un esport encara més fascinant.



UNA CERVESA, UNA ALEGRIA:  
ELABORACIÓ D'UNA CERVESA ARTESANA

MARIA CANALS SALVAT

Col·legi Sant Pau (Tarragona)

TUTORA: CINTA SEBASTIÀ ESTUPIÑÀ



<https://youtu.be/nkY88TORmoE>



Com sabeu, la cervesa és i sempre ha estat una de les begudes alcohòliques més consumides per la gent. Jo sóc d'un poble de l'Alt Camp, Montferri, i des de petita he crescut amb els diumenges al bar ple de gent prenent-se una cervesa i crec que, en bona part, això em va portar a voler conèixer de més a fons com s'aconseguia elaborar aquesta beguda.

El treball de recerca *Una cervesa, una alegria* s'endinsa en el món cerveser per donar-nos una visió sobre la producció artesanal d'aquesta beguda alcohòlica, alhora que ens aporta els coneixements científics i tècnics per marcar les pautes per a la fabricació d'una cervesa artesana pròpia.

La intenció al principi de començar el treball era augmentar la meua cultura sobre aquesta beguda, ja que només tenia coneixement, com a molt, de les marques que generalment la gent consumeix. I, per augmentar els meus coneixements, vaig pensar en l'elaboració d'una cervesa pròpia, ja que veient de primera mà com s'aconseguia elaborar, tractava la teoria i la pràctica a la vegada. Per això, a l'hora de decidir quina seria la hipòtesi del treball em vaig plantejar si era possible elaborar una cervesa artesanal pròpia a partir d'uns coneixements adquirits prèviament.

El món de la cervesa artesanal ja m'era una mica familiar perquè al meu poble s'elaboren les cerveses Clandestines, però quan vaig buscar el total d'elaboracions artesanal de Catalunya vaig quedar impressionada per la gran varietat d'aromatitzacions que hi ha. A partir d'aquí, ja vaig decidir que l'objectiu principal era, com he dit abans, crear una cervesa, però amb una aromatització que no s'hagués provat mai.

Per poder realitzar una bona pràctica abans era necessari que tingués unes bones bases teòriques. Per això vaig començar per informar-me sobre com es va descobrir, com ha anat evolucionant al llarg dels anys, l'expansió per tot el món... Després, dels ingredients, dels tipus i com s'aconsegueixen, de les marques... A més a més, la visita efectuada a dues fàbriques de cervesa artesana de la nostra demarcació, així com l'entrevista amb els seus encarregats de producció, em van permetre, a part d'establir comparacions entre elles i de dissenyar les pautes de treball al laboratori, entendre millor el procés d'elaboració.

Abans de passar a la part pràctica vaig analitzar, mitjançant una enquesta, el consum de la població així com les seves preferències pel que fa als tipus de cervesa (industrial o artesana) i als estils de fermentació (alta o baixa). Aquestes enquestes van servir per elaborar un llistat de possibles aromatitzacions.

A continuació, seguint els gustos de la població, per a l'elaboració de la cervesa aromatitzada i artesanal pròpia vaig efectuar tres proves diferents partint de la base que, en totes elles, la barreja de cereals, el llúpul i el llevat eren els indicats per fabricar cervesa de tipus Ale, un tipus característic que fermenta a temperatura ambient.

Vaig utilitzar l'ajuda de tres paquets que contenien els ingredients necessaris per a l'elaboració d'un total de 12 L. Aquests ingredients comprenien els cereals mòlts i amb el maltatge fet, paquets de fulles d'ordi, tant del que dona el sabor i l'aroma, com del que dona l'amargor, i el llevat. Un dels paquets contenia, a més a més, el material necessari perquè poguessin fermentar 4 L dels 12 L totals. Per això, vaig inventar –amb matrassos Kitasato, film transparent, un tub de plàstic petit i un vas de precipitats– els meus propis fermentadors, que van permetre la fermentació dels altres 8 L.

El procés d'elaboració de la cervesa es caracteritza per la seva llarga durada. En aquest procés hi ha set passos a seguir: el maltatge, el trencament del gra del cereal o moltura, la maceració (a partir de la qual s'aconsegueix el most), la filtració, la cocció (en la qual s'afegeix el llúpul), la refrigeració a temperatura de fermentació (en aquest cas ambient) i, finalment, la fermentació.

Vaig poder elaborar 14 cerveses noves amb 14 aromatitzacions resultants de les enquestes. Aquestes aromatitzacions comprenien des de plantes aromàtiques, canyella, mel, xarop de xocolata, melmelada, almívar, menta, llimona o figues, fins a most *cavernet sauvignon* o begudes alcohòliques (com *chartreuse* o ginebra), prèviament destil·lades a un equip de destil·lació artesà elaborat al laboratori. Calia destil·lar les begudes alcohòliques per no excedir-nos en el grau d'alcohol en la nova cervesa.

El procés d'aromatització de la cervesa es produeix durant la segona fermentació, és a dir, durant la fermentació a l'ampolla. Després de la primera fermentació amb l'addició del llevat al fermentador normal, vam dividir les cerveses en les ampolles corresponents i, un cop allí, no es tancaven hermèticament, si no que es tapaven amb film transparent que permetia que l'oxigen s'acabés de convertir en diòxid de carboni a la vegada que l'aroma s'estenia pel total del líquid. En el cas de les figues, l'aromatització la vam realitzar durant la maceració dels cereals, procés en el qual s'obté el most del qual deriva la cervesa.

Durant aquest procediment vam tenir problemes amb la capacitat de les ampolles. Vam iniciar el projecte amb la intenció d'omplir ampolles de 0,25 L, però finalment ens vam canviar a les ampolles de 0,33 L perquè tapaven millor i, per tant, evitaven la pèrdua de cervesa un cop dipositada.

Finalment, totes aquestes cerveses amb diferents aromatitzacions van ser sotmeses a un panel de tast. Amb l'ajuda de professors de l'escola i familiars, vam sotmetre les cerveses a una fitxa de tast que jo mateixa vaig elaborar seguint les pautes establertes pels professionals.



La meva aposta era per crear una cervesa de *chartreuse*, ja que aquest és molt famós a Tarragona, la ciutat on visc. Per mala sort no vaig obtenir els resultats que m'esperava i em vaig decantar per la ginebra, una de les aromatitzacions que millor resultat va tenir.

Vaig destinar un quart paquet especial només a l'elaboració d'aquesta cervesa, ja que l'objectiu també consistia a comercialitzar-la. També va caldre el disseny d'una etiqueta i la tria d'un nom. Va costar, però al final la cervesa va rebre un nom: Alegria. Alegria perquè en l'hipotètic cas que es comercialitzés, quan la gent anés a un bar i digués «Posam una Alegria!» seria molt més que una cervesa. D'aquí, també en surt el nom del treball: «Una cervesa, una Alegria».



LA RESILIÈNCIA DE LA DONA RURAL  
A LES TERRES DE L'EBRE

HEURA CARTOIXÀ MERLOS

Institut Roquetes

TUTOR: DAVID CARLES MAURI



<https://youtu.be/GrCivtwy2rE>



«He tingut molta sort.»

«Va ser quan em vaig casar que vaig poder tenir llibertat.»

«Als catorze anys em vaig ficar a treballar perquè no em van deixar continuar estudiant.»

«Sinó t'haguessin marcat unes banyes.»

«Si jo hagués estudiat m'hauria sentit diferent.» «La meua vida ha millorat gràcies als estudis.»

Aquesta és la citació literal d'algunes de les paraules que més em va impactar escoltar quan van ser pronunciades per les dones a les quals vaig fer les entrevistes que formarien part del meu treball. Eren unes afirmacions que m'hauria costat molt entendre fora del món rural en el qual he viscut i del concepte de resiliència al qual el treball fa referència.

Sóc una noia que ha crescut en un poble petit i, ningú m'ho va dir mai, però, amb els anys, vaig anar descobrint que les dones, sense fer soroll ni estrafer la veu, eren el motor d'aquella vida senzilla, rural, humil, però ferma i bonica, que constituïa el matriarcat del meu poble: Benifallet.

A l'hora de pensar sobre què versaria el meu treball de recerca de batxillerat i en escollir-ne el tema vaig triar centrar-me en elles perquè eren i són part del que sóc, del que conec i del que estimo, del meu món.

Com a principal objectiu d'investigació vaig plantejar esbrinar la capacitat i la fortalesa que ha tingut la dona a les Terres de l'Ebre per tirar endavant malgrat les dificultats i els handicaps que ha tingut al llarg del temps.

A mesura que avançava la recerca vaig haver d'investigar quines havien estat les condicions que havia tingut la dona des del segle xx fins avui dia, en l'àmbit familiar, educatiu, religiós, laboral i cultural. Per tal de poder evidenciar les circumstàncies de vida que havien tingut i aproximar-me a la realitat estudiada, vaig entrevistar i comparar tres generacions de dones de tres famílies diferents que no havien tingut unes condicions vitals gaire fàcils al llarg dels temps que els va tocar viure. Els períodes del

treball abasten des de la Segona República, la Guerra Civil Espanyola, els temps de postguerra, la dictadura franquista i la posterior democràcia.

Aquesta anàlisi transversal i longitudinal em va permetre objectivar quins havien estat, en cadascuna d'elles i en cada generació a la qual pertanyien, els trets de personalitat previs i desenvolupats que les va fer sobreviure i manifestar una personalitat resilient que a la vegada va esdevenir el garant de la seva llibertat i autonomia personal.

Si llegiu el treball veureu que la recerca copsa i conclou quines han estat les característiques comunes que han tingut les tres generacions per haver esdevingut dones emprenedores en cadascun dels seus entorns adversos.

ELS ANTIOXIDANTS  
TENEN UN COSTAT FOSC?

JOAN FERNÀNDEZ MAS

Institut Berenguer d'Entença (Hospitalet de l'Infant)

TUTORA: ROSER MAS CABRÉ





En el meu treball de recerca volia estudiar si els antibiòtics provoquen radicals lliures en els bacteris i, en cas afirmatiu, si els antioxidants, que neutralitzen els radicals lliures, podien reduir l'efecte bactericida dels antibiòtics.

Per realitzar aquesta recerca, primer vaig buscar informació sobre els bacteris i els antibiòtics i, finalment, sobre els antioxidants. A més, també vaig buscar diferents articles científics que parlaven sobre com actua un antibiòtic i si aquest actua a través de radicals lliures.

Després de fer aquesta recerca vaig contactar amb la Dra. Anna Borrull, professora de la URV, perquè m'ajudés a orientar la recerca i a fer part de la recerca experimental del meu treball.

Primer, vaig fer, amb la seva ajuda, una sèrie d'antibiogrames, que consistien a agafar uns bacteris, posar-los en una placa de Petri amb agar (una substància gelatinosa formada a partir dels nutrients necessaris per créixer), fer-li una sèrie de forats on es posen els antibiòtics i analitzar-ne els resultats passats uns dies.

Després, vam fer una tinció fluorescent a uns llevats en circumstàncies diferents: una on només hi havia el llevat amb el tint, una altra amb només el llevat amb l'etanol (substància que estressa el llevat i li provoca que generi radicals lliures), una amb el llevat amb l'antioxidant (que en aquest cas era la vitamina C) i, finalment, el llevat amb l'etanol i la vitamina C.

Per últim, vam fer una sèrie d'antibiogrames, però que no només tenien l'antibiòtic més efectiu que vam trobar en els primers antibiogrames, sinó també diferents antioxidants.

Després de fer aquestes pràctiques, a l'estiu vaig repetir les experiències dels antibiogrames amb antioxidant al laboratori de l'institut per obtenir més resultats.

Al final, les conclusions a les quals vaig poder arribar amb els resultats obtinguts de les diferents experiències van ser:

- Efectivament els antibiòtics inhibeixen el creixement dels bacteris i la gentamicina (un antibiòtic d'ampli espectre que afecta bacteris gramnegatius

aeròbics) és l'antibiòtic més efectiu (era el que tenia en tots els casos un anell d'inhibició més ampli).

- Amb la tinció fluorescent vaig poder comprovar que, efectivament, els anti-oxidants redueixen la presència de radicals lliures en les cèl·lules.
- Els resultats obtinguts amb els antibiogrames fets amb gentamicina i anti-oxidants ens permeten arribar a la conclusió que els antibiòtics en la seva actuació bactericida, provoquen, entre altres mecanismes, que el bacteri generi espècies reactives d'oxigen que, en actuar com a radicals lliures, ocasionen una sèrie de danys morfològics i bioquímics que indueixen a la mort cel·lular. És per aquest motiu que es redueix l'efecte de l'antibiòtic en afegir l'antioxidant, perquè causa la neutralització d'aquests radicals lliures anomenats espècies reactives d'oxigen.

*TDH. UN TROUBLE AU COEUR DE LA FAMILLE*

SARA GARCÍA CORTÉS

Institut Gabriel Ferrater i Soler (Reus)

TUTORA: MARISOL ARBUÉS CASTÁN



<https://youtu.be/N9CFc2WiRQE>



Aquest nen és esgotador, turbulent; està massa excitat... Quantes vegades hem sentit aquesta reflexió de pares o professors exasperats pel comportament d'alguns nens que qualifiquen sovint de «mal educats»? Hauríem de saber que aquest nen podria ser hiperactiu.

Fa uns anys molt poca gent havia sentit a parlar del TDAH i últimament aquestes sigles se'ns han fet molt quotidianes. No és cert que gairebé tots els nens i nenes tinguin TDAH, però sí que ho és que cada vegada es diagnostiquen més infants amb aquest trastorn i que molts adults el tenen i no ho saben.

Sovint aquest trastorn es detecta en l'àmbit educatiu i existeixen molts treballs dirigits a canalitzar l'excés d'energia o la manca d'atenció del nen TDAH a l'aula. Preocupada per un cas del meu entorn, em va semblar que era indispensable analitzar, també, de quina manera incidia en l'àmbit familiar el fet de conviure amb un nen amb TDAH.

Vaig decidir, doncs, centrar el meu treball de recerca en el TDAH i, més concretament, en els efectes que aquest trastorn produeix en les famílies en què un nen o més han estat diagnosticats amb aquest trastorn.

El TDAH no afecta els nens o la persona diagnosticada, és sobretot la gent del seu entorn que s'hi veu implicada.

Els principals objectius que em vaig proposar assolir van ser els següents:

- Arribar a conèixer i comprendre més profundament el TDAH.
- Comparar la situació en diferents famílies afectades.
- Arribar a fer connexions entre el que diuen els experts i els resultats del meu treball.
- Suggestir possibles millores per a les famílies.

Tot i que es parla molt d'aquest tema, em vaig adonar de seguida que primer calia informar-me exhaustivament sobre aquest trastorn i desfer alguns mites que l'envolten. Vaig saber què volien dir exactament les sigles: trastorn de dèficit d'atenció i/o hiperactivitat. Els símptomes característics són la inatenció, la hiperactivitat i la

impulsivitat. A diferència de la inatenció, la hiperactivitat i la impulsivitat poden no pronunciar-se i és per això que, aleshores, parlariem d'un diagnòstic de trastorn amb dèficit d'atenció (TDA).

A l'hora d'elaborar la part pràctica, tenia pressa per dur a terme el meu treball de camp a través d'entrevistes a les famílies, però em vaig adonar ràpidament que no sabia exactament com abordar el tema i com tractar les famílies que, generosament, m'explicarien les seves experiències.

És per això que, després d'haver elaborat una enquesta molt àmplia, em vaig adreçar a especialistes que em van orientar per enfocar les preguntes i per saber com actuar en relació amb les persones que entrevistaria. Després d'aquest previ i laboriós treball amb psicòlegs de Catalunya i Espanya, i també amb una professora especialista en neuropsicologia de la Universitat de Laval, al Canadà, vaig acabar el meu qüestionari de recerca.

Una vegada realitzades les entrevistes a famílies del meu entorn (que de vegades no volien explicar la seva experiència), em vaig posar en contacte amb APYDA, una associació de pares i mares de Tarragona amb nens que tenen TDAH. Vaig assistir a tallers i a conferències, i vaig contactar amb les famílies que serien objecte del meu estudi.

En total, vaig realitzar 25 entrevistes que aborden diversos temes que vaig classificar per tal d'analitzar-los en les millors condicions i donar àmplia resposta al meu treball: el diagnòstic, l'anamnesi, el tractament, la vida quotidiana del nen o, fins i tot, altres qüestions com el sistema de prestacions econòmiques i socials per a aquestes famílies.

A l'hora d'analitzar els resultats, vaig reunir les 25 preguntes i per a cada una, vaig agrupar les diferents respostes. L'objectiu era poder establir un sistema de classificació en una taula. Per exemple, vaig preguntar a les famílies si el seu fill amb TDAH presentava algun altre trastorn associat. El 36% dels nens tenien un altre trastorn associat: dislèxia o trastorns alimentaris com l'anorèxia. En aquests casos, es tractava de nens amb un diagnòstic greu.

Per acabar, vaig voler posar el meu granet de sorra en l'ajuda que mereixen aquestes famílies que han de seguir un model de vida adaptat a l'infant. Amb l'ajut d'una de les psicòlogues amb qui vaig estar en contacte durant la meua recerca, vaig elaborar unes pautes per tal d'ajudar les famílies de nens amb TDAH en la seva vida quotidiana.

Vaig agrupar aquests consells en quatre parts:

- Pautes a seguir durant els primers anys del nen/nena
- Pautes a seguir en els primers anys d'escolaritat
- Pautes per ajudar el nen
- Pautes per aplicar a casa

Un exemple de consell és que els pares creïn una programació d'èxits aconseguits. Es marcaran aquelles coses positives que el nen faci de tal manera que ell pugui

veure el que a poc a poc va aconseguint. Aquest sistema també es pot aplicar a l'escola amb els mestres.

Per concloure, vull dir que arribar a aconseguir reunir 25 famílies va ser, amb diferència, la part més difícil de la meua feina. Cal saber que, sovint, les famílies no arriben a viure el TDAH gaire positivament, ja sigui per un diagnòstic sever o per la situació familiar. Vaig haver de tenir-ho molt present en tot moment. Vaig ser molt afortunada de poder comptar amb l'ajuda de la gent del meu voltant que van sol·licitar la participació de famílies.

Considero que el TDAH és un trastorn que ha de ser estudiat més enllà d'una base teòrica, ja que un s'ha d'enfrontar a situacions reals per relacionar les idees i arribar a entendre'l.

Aquest treball m'ha permès desenvolupar un coneixement molt més ampli sobre aquest trastorn que, des de fa diversos anys, va aparèixer en la meua família. Pel que correspon a la meua feina personal feta, és una experiència que em va enfortir enormement com a persona i que m'ha impregnat d'una mirada molt diferent d'aquella amb la qual vaig començar el treball.

Aquest aprenentatge em va fascinar des del principi fins al final i, en alguns moments, la meua recerca va anar més enllà del que el treball acadèmic em demanava.

Finalment, voldria dir que s'hauria de tenir en compte que aquest trastorn afecta éssers humans que, simplement, tenen una manera diferent d'entendre el món.

El primer enemic a combatre és dins d'un mateix.

Sovint és l'únic.

(Cristine ORBAN)





# PETITA GRAN INICIATIVA

Viabilitat de la creació d'una empresa perfumista  
a la comarca de l'Alt Camp

NATÀLIA GIRONA GONZÁLEZ

Institut Fonts del Glorieta (Alcover)

TUTOR: DAVID SERRA SIURO



[https://youtu.be/CV65F1Ky\\_UM](https://youtu.be/CV65F1Ky_UM)



Les aromes tenen un poder de persuasió més fort que les paraules, les aparences, les emocions o la voluntat. El poder de persuasió d'una aroma no es pot esquivar, entra en nosaltres com l'alè als nostres pulmons, ens omple, ens impregna totalment. No hi ha cap remei per a ell.

Patrick Süskind, *El perfum: història d'un assassí*

L'acte de perfumar-se ha esdevingut un hàbit higiènic molt arrelat en tota la societat. Per aquest motiu, la indústria perfumista és un mercat ampli, globalitzat i que mou molt capital. A més, és un mercat obert amb molt de camí per experimentar, innovar i millorar, tant amb ingredients sintètics com amb naturals.

En resum, la perfumeria és un sector en expansió del qual es pot treure molt benefici; tant econòmic com laboral. Com a conseqüència d'aquest fet, es pot dir que la creació d'una empresa perfumista resultaria molt profitosa per a un territori, ja que podria proporcionar molts guanys i llocs de treball.

L'èxit de la companyia no està assegurat, però mai se sap; potser gràcies a una tímida iniciativa neix una nova marca que rivalitza amb les més prestigioses de l'imperi perfumista. Per exemplificar aquest fet, cal conèixer la història d'una dona emprenedora: Júlia Bonet. Va començar obrint una perruqueria a Andorra amb tan sols 17 anys, va esdevenir més tard la fundadora de Perfumeries Júlia, una prestigiosa i coneguda companyia pionera en el sector.

Per aquest seguit de motius, la iniciativa que planteja aquest projecte d'investigació és un repte d'emprenedoria que pot impulsar el creixement econòmic i laboral de la comarca de l'Alt Camp.

Inicialment, l'objectiu principal d'aquest treball va ser elaborar una aigua de colònia 100% natural, amb finalitat comercial i amb base d'essències procedents de plantes i fruits recol·lectats en diversos punts de l'Alt Camp. No obstant això, en finalitzar el projecte vaig arribar a la conclusió que aquest objectiu podia ser englobat en un punt bastant més ampli: la viabilitat de la creació d'una empresa perfumista en aquesta mateixa comarca.

Per tal de començar el treball, primer de tot en vaig escollir la temàtica general: la química del perfum i les essències. Llavors, a partir d'aquí, vaig realitzar una extensa i àmplia documentació bibliogràfica sobre la naturalesa dels olis essencials i el seu ús en perfumeria. Els coneixements adquirits els vaig extreure de llibres i articles de la Biblioteca del Campus Sescelades de la Universitat Rovira i Virgili de Tarragona, i de la Biblioteca Central Xavier Amorós de Reus. A més, per tal d'ampliar les fonts de coneixement, vaig dur a terme una entrevista a un expert en perfumeria de la Fundació Júlia Bonet del Principat Andorra: Àlex Puyaltó. A part de l'entrevista, també vaig tenir l'oportunitat de realitzar una visita guiada pel Museu del Perfum de la mateixa fundació. Allí, em van facilitar documents i alguns llibres per tal d'amplificar els coneixements sobre la matèria. De tots ells, cal destacar-ne un en concret: el perfumari de l'any 2007, on es detallen les característiques de totes les fragàncies comercials d'aquell any.

Després de documentar-me, vaig passar a la part experimental. Per començar, vaig estudiar l'eficàcia de diversos mètodes d'extracció d'olis essencials, que vénen a ser els components que donen una aroma característica a les fragàncies. En concret, vaig extreure els principis aromàtics de romaní, farigola, lavanda, taronja i llimona, utilitzant tres tècniques diferents: la destil·lació per arrossegament de vapor, la hidrodestil·lació i l'extracció amb alcohol; que vaig portar a la pràctica al laboratori químic del meu institut, l'Institut Fonts del Glorieta, d'Alcover, i al de l'Institut Català d'Investigació Química de Tarragona.

D'altra banda, cal subratllar que també vaig tenir l'oportunitat d'analitzar, mitjançant tècniques cromatogràfiques, algunes de les mostres obtingudes. Concretament, aquestes tècniques són la cromatografia per capa fina i la cromatografia de gasos acoblada a espectrometria de masses. Amb aquestes anàlisis, el que pretenia aconseguir era determinar el component majoritari de cada essència i comprovar que era el mateix que s'indica en una bibliografia especialitzada. D'aquesta manera es pot provar la qualitat de l'oli essencial.

Finalment, em vaig disposar a elaborar la fragància i a preparar-ne la presentació al públic en general. Primerament, vaig realitzar un total de 70 enquestes per tal de comprovar la qualitat olfactiva dels olis essencials obtinguts. Després, vaig escollir un nom senzill i adequat pel producte i vaig passar a preparar-lo. Per fer-ho, vaig prendre com a referent una fragància comercial detallada en un perfumari de l'any 2007 que, com ja he mencionat, em van facilitar durant la visita al Museu del Perfum de la Fundació Júlia Bonet. Altrament, m'agradaria subratllar que en una perfumeria d'aquesta mateixa casa, vaig tenir l'oportunitat de dur a terme enquestes a 83 clients de l'establiment. D'aquesta manera, vaig poder conèixer l'opinió popular sobre l'aroma elaborada.

Les conclusions extretes d'aquest projecte són diverses i s'ordenen en cinc apartats. No obstant això, cal destacar que la conclusió general i més important del treball és la que li confereix el títol. Aquesta cloenda destaca la viabilitat de la creació d'una empresa perfumista a la comarca de l'Alt Camp, l'indret d'on s'han recollit les mostres productores d'essències utilitzades en aquest projecte. En aquesta empresa es podrien

dur a terme, a gran escala, tots els processos posats en pràctica al treball. En altres paraules, la companyia podria posseir àrees pròpies de cultiu d'on recollir les espècies productores d'essències, extreure'n els olis essencials mitjançant un mètode d'extracció, i després, les persones encarregades d'elaborar aromes complexes per a productes finals —els «nassos»— s'encarregarien de la formulació de les fragàncies. L'empresa, destinada a comercialitzar majoritàriament aigües de colònia, hauria d'elaborar, també, de manera periòdica, estudis analítics per tal de comprovar la qualitat dels olis essencials obtinguts.

Aquesta companyia, que destacaria per proporcionar al públic fragàncies 100% naturals i elaborades íntegrament en un mateix territori, podria llençar al mercat un model semblant a l'aigua de colònia que s'ha elaborat com a producte final d'aquest projecte.



# EL MÈTODE HIPOPRESSIU

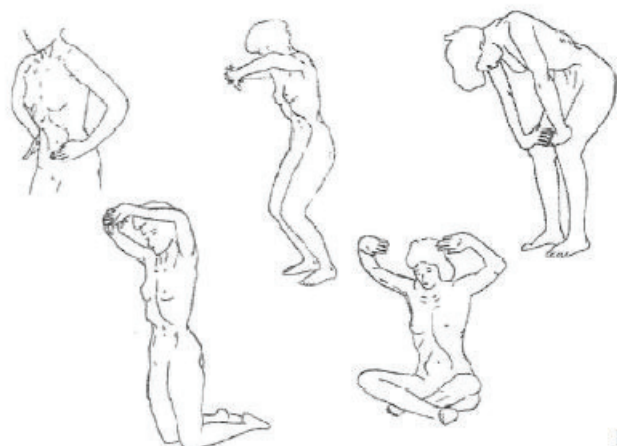
UNAI MARTÍNEZ ROBERT

Institut Serra de Miramar (Valls)

TUTORA: CRISTINA ARQUÉ ALCOVÉ



<https://youtu.be/FyiuaKLnb2w>





Els abdominals tradicionals són una de les causes principals d'hèrnies, lumbàlgies i altres patologies de la columna vertebral. El que és realment útil i que produeix millores palpables és el mètode hipopressiu. Què és el mètode hipopressiu? El mètode és un conjunt de tècniques respiratòries i posturals que té com a objectiu l'enfortiment de la faixa abdominal amb una funció recuperadora, preventiva i, fins i tot, estètica. El mètode es basa en unes pautes totalment marcades pel doctor Marcel Caufriez que va idear el mètode. A partir d'aquí em vaig proposar entendre els conceptes del mètode i respondre la pregunta de si els exercicis hipopressius produïen millores en l'organisme.

Més o menys un any abans que arribés a la meva ment la genial idea de fer el treball de recerca de segon de batxillerat sobre el mètode hipopressiu, la meua mare ja havia començat a practicar-lo. Admirats pels exercicis que realitzava la nostra mare, el meu germà petit i jo vam començar a imitar els seus moviments i a aprendre'n. Així, quan la Cristina, la tutora del treball, em va proposar aquest tema vaig acceptar-lo sense miraments. Em vaig adonar que la quantitat d'informació que podia reunir era immensa i que, a més, tenia molts contactes a qui realitzar entrevistes i especialistes en aquest tema. Amb aquesta idea al cap em vaig posar en contacte per correu electrònic amb l'il·lustre Marcel Caufriez, creador i màxim exponent del mètode hipopressiu, que em va concedir una entrevista que poc després vam realitzar a Terrassa durant una pausa d'un dels tallers de formació que feia per Catalunya. Després d'assolir aquest èxit vaig contactar amb la resta de persones entrevistades, i a mesura que passava el temps, vaig anar fent les entrevistes: a l'Eva Tàpia, exprofessora de l'institut i practicant del mètode; a la Dolors Segarra, fisioterapeuta, osteòpata i practicant del mètode; a la Núria Tarragó, fisioterapeuta i osteòpata al centre de Fisioteràpia Cos i Equilibri de Valls, al qual jo assisteixo en cas de lesió; a la Maria Carbó (per mitjà del meu entrenador d'atletisme, Jordi Toda), entrenadora d'atletes d'elit que realitzen hipopressius, i seleccionadora catalana i estatal d'atletisme en les seccions de mig fons i fons.

Després d'això el meu següent pas va ser contactar amb Toni Riera, expert i formador en el mètode hipopressiu, que es va comprometre a ensenyar-nos, a mi i al meu

germà Nil, de 14 anys i que també practica atletisme al mateix club vallenc que jo, com realitzar correctament aquesta pràctica. D'aquí va sorgir la idea del treball de camp.

Aquest mètode consisteix en un entrenament d'hipopressius durant 8 setmanes i les respectives proves i preses de mides a l'inici, meitat i final de la pràctica i conclusions sobre l'evolució i els canvis produïts en els nostres organismes. Les millores van ser increïbles. S'havia reduït el perímetre de la meua cintura, l'elasticitat dels meus músculs havia augmentat, així com també la meua capacitat respiratòria. Vaig veure que totes les millores eren aplicables al rendiment esportiu.

Seguint la seva recomanació vaig desplaçar-me a Vilafranca per assistir a una conferència que feia ell mateix, juntament amb Irene Fernández, fisioterapeuta especialitzada en la recuperació del sòl pèlvic, sobre els abdominals hipopressius i com poden ajudar a la recuperació de pacients que han patit càncer de mama.

Simultàniament vaig anar passant enquestes a diferents persones que practiquen hipopressius, la majoria assistents al Centre Esportiu El Fornàs de Valls, que molt amablement les van respondre i em van donar el seu consentiment per utilitzar les seves dades en aquest treball.

L'objectiu amb el qual l'he realitzat és, primerament, donar a conèixer el mètode, ja que es tracta d'un sistema relativament nou i poc conegut, i també, principalment, desmentir el mite que és només un mètode de recuperació postpart i, per tant, només aplicable a la dona.

És realment útil el mètode hipopressiu? Aquesta és la pregunta que molta gent es fa i és, també, l'ànima del meu treball.

# INDAGATIO PER NEGOTIA ILERDAE

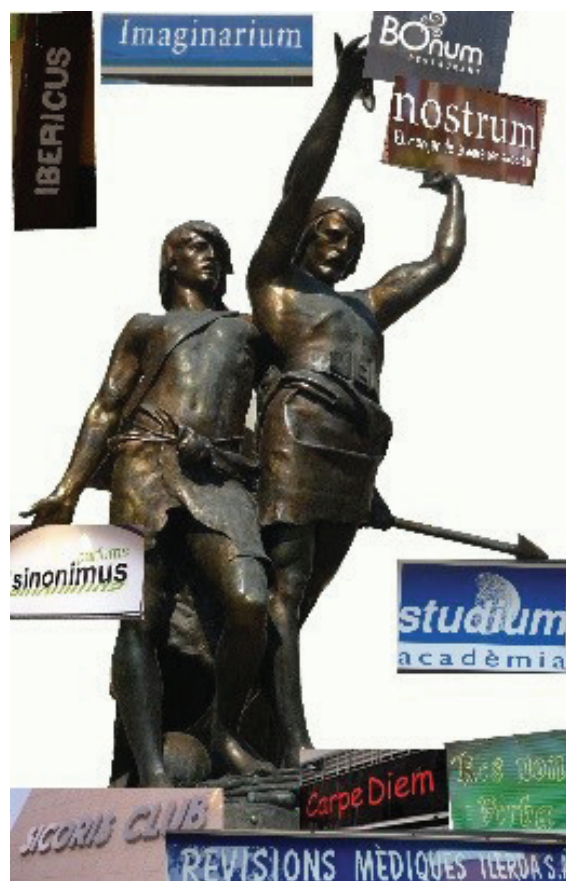
ALBA PASCUAL FERNÁNDEZ

Institut Andreu Nin (Vendrell)

TUTORA: PAULINA JIMÉNEZ PÉREZ



<https://youtu.be/bpLkUYd43Fc>



De ben segur que tothom algun cop ha escoltat a dir que les llengües clàssiques estan mortes i que ja fa molts anys que van desaparèixer. Però no és cert. Malgrat que aquestes civilitzacions es van esvaïr del món fa molts i molts anys, la seva cultura s'ha mantingut tothora dempeus, perquè l'empremta que ens deixaren fou tan gran que avui dia la veiem reflectida en diferents àmbits del nostre dia a dia, com, per exemple, en el lèxic i les expressions que utilitzem o en aspectes més culturals com l'arquitectura, la política, la literatura o la publicitat.

Així doncs, partint del gran interès que tenia cap a les clàssiques, em vaig plantejar com a principal objectiu del meu treball de recerca demostrar que estan presents en el nostre dia a dia, però enfocant-ho concretament en l'àmbit publicitari. Com que aquest té unes dimensions força grans, vaig decidir acotar una mica més el tema, i així centrar-me en la influència que exerceixen el grec i el llatí en els noms d'empreses i comerços d'una ciutat, Lleida, perquè d'alguna manera els noms que porten les empreses també formen part de la publicitat, ja que no deixen de promocionar els seus propis productes.

Una de les tasques més delicada va ser la tria de la ciutat on volia centrar el treball. D'entrada, la meva idea era tractar el tema de la influència del grec i el llatí en els noms dels comerços del meu poble, el Vendrell, però de seguida em vaig adonar que no en trauria massa suc perquè la mostra no resultava suficientment gran. Així que entre les opcions que estaven al meu abast, finalment em vaig decantar per la meva última opció, però no menys important: la capital de comarca del Segrià, perquè trobava que seria molt interessant ja que en època republicana romana, la ciutat havia estat escenari de dos esdeveniments molt importants: la lluita d'Indíbil i Mandoni durant la Segona Guerra Púnica, els personatges representats a la fotografia; i la guerra civil entre Cèsar i Pompeu.

Per aconseguir-ho, vaig emprar una metodologia acurada, que va implicar dedicar-hi moltes hores. En primer lloc vaig cercar informació al voltant de l'entrada de grecs i romans a la península Ibèrica i sobre la història en època romana a Lleida, per tal de contextualitzar històricament la ciutat. Seguidament, i centrant-me, doncs, en

la banda més pràctica, vaig consultar el web de *Páginas Amarillas* i el de l'Eix Comercial de Lleida, per tal de buscar noms de botigues influenciats per la cultura clàssica. Després d'haver invertit una gran quantitat d'hores cercant, vaig abocar els resultats obtinguts en una taula. El següent pas va ser acotar la informació, una activitat que duria a terme dividint els noms dels negocis en dues llistes. La primera la conformarien els noms d'aquells establiments que jo pensava que tenien una influència directa amb el grec o llatí, i quan dic directa vull dir que són considerats com un cultisme. A aquest grup és al que em dedicaria més tard a passar una enquesta per corroborar les meves hipòtesis inicials (si els noms procedien del grec o el llatí). La segona llista, la van formar els noms influenciats indirectament per les llengües clàssiques, és a dir, que només disposaven d'una arrel grecollatina. A continuació vaig preparar el que seria el meu treball de camp: elaborar les enquestes, apuntar les adreces i situar-les en el mapa de la ciutat. El següent pas, va ser anar a comprovar *in situ* si els noms de les botigues agrupats a la primera llista tenien certament una influència clàssica.

Finalment, els resultats foren molt satisfactoris. Un total de vint-i-vuit empreses i associacions lleidatanes tenien com a nom comercial un cultisme, i cent trenta-nou només portaven una arrel grecollatina. A tall d'exemple, qui no coneix les distribuïdores de menjar casolà *Nostrum*? Doncs el seu nom prové de l'adjectiu llatí *noster, nostra, nostrum*, i té el significat d'allò que és nostre. Aquest nom el va escollir l'empresa com a referència de la mediterraneïtat, ja que els romans anomenaven al Mar Mediterrani «*mare nostrum*» i, d'alguna manera, el seus plats formen part de la dieta mediterrània. Un altre cas destacat és el d'Abacus, que el seu nom fa referència a la joguina de càlcul mental. Com que quan es va obrir es trobaven en l'època franquista i la utilització del català no estava permesa, van decidir ficar-lo en llatí, que era la llengua d'on procedia.

Dels resultats obtinguts vaig concloure que el grec i el llatí segueixen presents en l'àmbit publicitari, i són utilitzats per diferents motius. La majoria d'empresaris afirmen que el llatí és una llengua molt propera al català, perquè moltes paraules mantenen la mateixa arrel llatina. D'altres opten per les llengües clàssiques per la bona sonoritat que tenen i perquè els noms resulten prou atractius i emblemàtics, i són transportables a qualsevol indret del món. I uns altres, concretament el cas de Studium Acadèmia aprofitant els seus coneixements en clàssiques han volgut triar el llatí com a forma reivindicativa davant de la gran quantitat de mots anglesos que ens envolten sovint.

En canvi, pel que fa a aquelles empreses que només presentaven una arrel greco-llatina, vaig trobar que moltes vegades aquestes arrels són utilitzades sense conèixer-ne l'origen, com ara *auto, hiper, inter* o *mega*, perquè ja estan molt integrades en la nostra llengua.

Per tant, puc dir satisfeta que vaig assolir el meu objectiu amb èxit!

QUAN LA RUTINA NO ÉS AVORRIDA.  
APROXIMACIÓ A LA QUÍMICA DE LA RUDA

BERTA PIQUÉ SMITH

Col·legi Lestonnac-l'Ensenyança (Tarragona)

TUTORA: ELENA RODRÍGUEZ BALADA





Les plantes medicinals són un grup molt extens i divers de plantes que es caracteritzen per contenir els anomenats principis actius, a més dels principis immediats que contenen totes les plantes i que es troben pràcticament a totes les formes de vida. Els principis actius són substàncies d'origen animal, vegetal, humà o químic que tenen certes accions farmacològiques que poden ser beneficioses o perjudicials per a l'organisme, ja que són capaços d'alterar el funcionament natural del cos. La importància dels principis actius rau en el fet que poden ser incorporats directament a medicaments o servir de prototip per sintetitzar artificialment compostos químics als laboratoris farmacològics per tal de produir-los.

El meu treball de recerca se centra en la ruda, una planta medicinal i autòctona de les nostres contrades, i el rutòsid o la rutina, el principi actiu més important que conté i que atorga el nom a la planta.

La ruda té moltes aplicacions en el món de la farmacologia i, tradicionalment, ha estat múltiples cops anomenada com a herba de la memòria, de l'empara contra els mals esperits i de la curació. Aquesta planta medicinal està àmpliament distribuïda en hàbitats amb climes temperats i és una planta poc exigent pel que fa al sol i pròspera tant en terrenys secs o àrids com pedregosos. A Catalunya creixen silvestres dos espècies diferents de ruda, la *Ruta chalepensis* que es troba a nivell del mar i que es pot localitzar als voltants del pont del Diable de Tarragona, i la *Ruta montana*, present en altituds d'entre 850-900 msnm i que es pot trobar als marges dels camins i en terrenys secs i pedregosos propers a la localitat de Vilanova de Prades.

El rutòsid és un principi actiu que pertany al grup dels glicòsids, ja que està constituït per un sucre i una part que no és un sucre. La rutina pertany al grup dels principis actius denominats flavonoides i es caracteritza per tenir múltiples indicacions com, per exemple, la seva capacitat vasoprotectora, vasodilatadora, antidiabètica, anti-oxidant, antiespasmòdica i antisèptica, entre d'altres. És per això que la rutina és present en fàrmacs que presenten com a principal acció alleujar els símptomes de les insuficiències venoses com ara les hemorroides i les varius, basades en gran part per una mala circulació de la sang i també en alguns complexos vitamínics. Alguns d'aquests fàrmacs són el Dafflon, el Venoruton, l'Esberiven i el Pharmaton Complex.

La hipòtesi del meu treball es basava en el fet que la ruda era una planta que tenia activitat antifúngica i antibacteriana i que el rutòsid era un principi actiu que tenia moltes indicacions i beneficis. A l'hora d'iniciar el treball era necessari marcar uns objectius que dirigirien la recerca i que intentaria resoldre durant el seu desenvolupament. Els objectius principals del treball de recerca eren: identificar les característiques botàniques de la ruda, l'hàbitat on creix i les seves qualitats remeieres, distingir i elaborar les diferents preparacions medicinals que es poden fer amb la ruda, per tal d'extreure'n els seus principis actius, entendre d'una manera general la química dels principis actius de la ruda, aprendre les qualitats medicinals i les característiques químiques del rutòsid, realitzar una recerca sobre els medicaments que porten rutòsid i relacionar-la amb els seus beneficis, establir quina reacció de coloració és la més adequada per conèixer l'existència de rutòsid en els diferents extractes de ruda i determinar si la ruda és una planta antibiòtica i antifúngica.

El treball està estructurat en dues parts. En primer lloc, la part teòrica, que, d'una banda, conté una breu introducció general de les plantes medicinals i dels seus principis actius i, de l'altra, una descripció més acurada de la ruda i de la química dels seus principis actius, centrant-me principalment en el rutòsid. Aquesta part és una recerca bàsicament bibliogràfica, tot i que també s'han tingut en compte les informacions recollides en entrevistes realitzades a un farmacèutic i a una herbolària.

En segon terme, en l'apartat experimental, per tal de proveir-me de la planta que necessitava vaig anar en diferents ocasions tant al pont del Diable com a Vilanova de Prades. Un cop vaig disposar de la matèria vegetal suficient va caldre realitzar l'extracció dels seus principis actius amb diferents mètodes, amb l'objectiu d'efectuar, posteriorment, l'anàlisi qualitativa de rutòsid al laboratori i realitzar diferents experiments per tal de determinar la capacitat antifúngica i antibiòtica de la planta.

Els mètodes d'extracció de principis actius de la ruda que es van emprar al treball van ser la destil·lació per arrossegament de vapor, la maceració amb metanol, la maceració amb etanol i la infusió. Amb les diverses extraccions de la planta es van realitzar diferents anàlisis qualitatives al laboratori per tal de determinar la presència de rutòsid en les diferents mostres. L'existència de rutòsid en els diferents extractes de la planta es pot determinar d'una manera qualitativa, és a dir, sense expressar quantitats, mitjançant les reaccions de coloració. Es van realitzar dues reaccions de coloració: la reacció de Shinoda i la reacció amb el reactiu NaOH, va ser aquesta última l'única que va provar la concentració de rutina, encara que només en els extractes alcohòlics.

Per tal de determinar la capacitat antifúngica de la ruda es realitzaren dos experiments diferents. En el primer, es cultivaren fongs sobre la superfície de mitges llimones i, en el segon, en un medi de cultiu prèviament preparat i disposat sobre plaques de Petri esterilitzades.

Després de realitzar diversos experiments podem afirmar que els extractes de la ruda que tenen una capacitat antifúngica més gran són la infusió i l'oli essencial. Les dues maceracions no mostren efecte envers els fongs i l'hidrolat, possiblement perquè

estava contaminat o perquè estava compost eminentment per aigua, permetia que els fongs es desenvolupessin més ràpid a causa de la humitat que aportava al medi.

Per tal d'analitzar la capacitat antibacteriana de la ruda es van cultivar bacteris del gènere *Bifidobacterium* al medi de cultiu de les plaques de Petri i es van disposar dins d'una estufa durant 26 hores. Pel que fa a l'activitat antibacteriana, es pot afirmar que no hi ha cap extracte de ruda que inhibeixi o que sigui antibiòtic per als bacteris característics del iogurt.

La ruda és una planta medicinal que creix salvatge en el nostre entorn; però, en canvi, és desconeguda per bona part de la població. Aquest desconeixement es deu en gran mesura al fet d'estar-ne prohibida la venda de l'oli essencial i de fulles. La ruda és increïblement alleugeridora dels freqüents i habituals dolors menstruals, per la qual cosa el seu ús seria aconsellable com a teràpia convencional. Tanmateix, això no succeeix.



ELS FONGS INVISIBLES  
DEL NOSTRE ENTORN

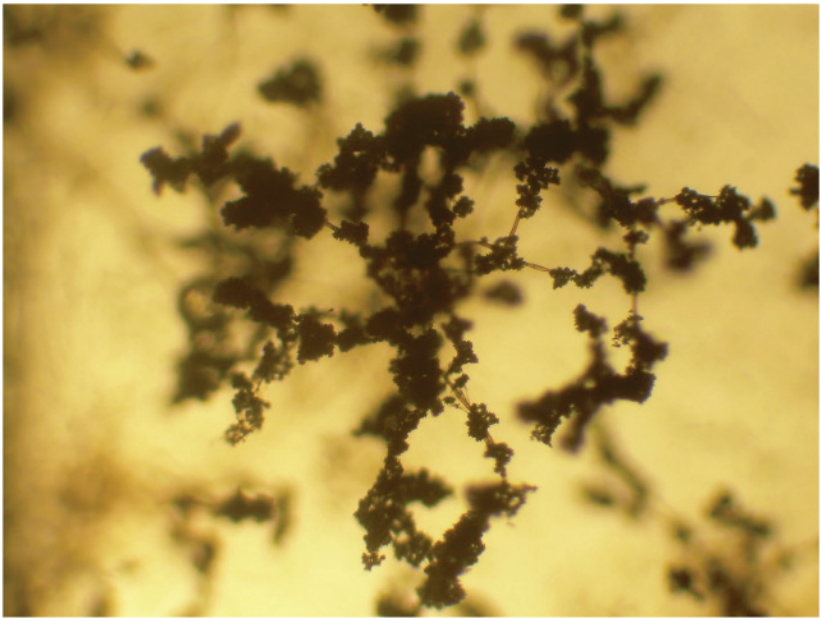
MARIA REPOLLÉS DE DALMAU

Institut Salvador Vilaseca (Reus)

TUTORA: MARIA VICTÒRIA DOPAZO QUIÑONES



<https://youtu.be/diHhAdcx6mw>



Al principi de tot, quan em vaig plantejar sobre què podria tractar el meu treball de recerca, només tenia dues coses molt clares. La primera era que volia que tractés algun tema de la biologia, ja que és el tema d'estudi que m'agrada i m'apassiona més i la segona, que hi tinguessin un gran pes les pràctiques fetes en un laboratori de recerca, ja que, a part d'agradar-me molt, és al que m'agradaria dedicar en el futur.

I així ho vaig fer. Vaig decantar-me per fer el treball sobre els fongs, ja que potser és la part de la biologia que es tracta en menys profunditat a les classes i d'aquesta manera podria trobar-hi un atractiu afegit, respecte als altres temes que em passaven pel cap. En dir la paraula «fongs», estic segura que, a la majoria de les persones, els ve al cap la típica imatge dels diferents tipus de bolets al bosc. Doncs bé, de fet, hi ha centenars de fongs diferents, els quals tenen formes, colors, mides i estructures molt diverses entre si. Jo no vaig fer el treball sobre aquests bolets que gairebé tothom té a la ment. El meu treball, tal com s'intueix pel títol: *Els fongs invisibles del nostre entorn*, és un estudi de la diversitat biològica fúngica microscòpica; és a dir, vaig estudiar tots els diferents tipus de fongs microscòpics que habiten en una petita porció de terra o bé d'aire i que, per als nostres ulls, per als ulls dels éssers humans, són quasi bé impossible de veure a causa de la seva mida microscòpica. Per exemple, un d'aquests fongs que va ser protagonista del meu treball per la seva abundància, i que, de ben segur, tothom coneix, és el fong anomenat *Penicillium*, a partir del qual, gràcies a diferents processos, podem obtenir la penicil·lina. També els podem identificar més comunament com aquella massa verdosa que surt a les fruites quan les deixem massa temps abandonades a la cuina i es floreixen... Que això ens ha passat a tots!

Bé, entrant més específicament en el meu treball, el que primer vaig fer, va ser recopilar informació sobre els diferents tipus de fongs que era molt probable que trobés i que posteriorment tractaria per, així, tenir una idea del que em podria trobar. D'aquesta manera podria començar a estudiar-los i a familiaritzar-me amb ells, a la vegada que també podria començar a redactar la part més teòrica del treball. Fet això, vaig començar a fer la part pràctica al laboratori de la Facultat de Medicina de Reus amb l'ajuda d'una experta micòloga, la doctora Josepa Gené. En aquesta part es trac-

tava de recollir dos tipus de mostra, el terra del claustre del meu centre de secundària, l'Institut Salvador Vilaseca de Reus, per una banda, i de l'aire amb les plaques de Petri –tant de l'aire de dins del claustre com de l'aire que donava a l'exterior–, per l'altra. A totes aquestes mostres els vam fer un seguit de proves, diferents depenent del tipus de mostra de què es tractava, a partir de les quals els fongs es van poder desenvolupar i vam poder esbrinar a quin gènere pertanyia cadascun.

Finalment, en obtenir totes les dades, em vaig adonar que vivim envoltats de milions de microorganismes dels quals, la majoria de nosaltres, no som conscients realment, i que, tot i que a vegades ens puguin perjudicar o no sigui del nostre gust con-viure amb ells, sense aquests fongs no podríem fer-ho o bé tindríem moltes dificultats per subsistir. També em vaig adonar que els tipus de fongs que habiten en els diferents tipus de mostres que vaig estudiar tenen un percentatge d'abundància molt semblant, amb la particularitat que en les mostres de sòl destaca el fong anomenat anteriorment, el fong *Penicillium*, a causa de la seva important funció descomponedora, i que en les mostres de l'aire destaca el fong *Cladosporium*, ja que és fàcilment volàtil a causa de la seva estructura.

I, ja per acabar, la part mèdica és amb la que sempre m'he sentit més atreta i aquesta és la raó per la qual volia introduir-la d'alguna manera en el meu treball de recerca. Per això, en investigar i comparar una mica els resultats amb què havia conclòs el treball amb altres estudis fets anteriorment sobre temes relacionats amb la diversitat fúngica aplicada a la sanitat, vaig veure que gran part dels fongs que havia trobat en el treball són uns dels principals causants de les malalties respiratòries en els humans, especialment al·lèrgies, les quals han aparegut amb una gran incidència en els últims anys.



# PLAQUES DE CONTROL PROGRAMABLES.

Creació de material didàctic per a la realització  
de pràctiques a l'ensenyament secundari amb les noves  
plaques programables Imagina Android amb processador  
Picaxe

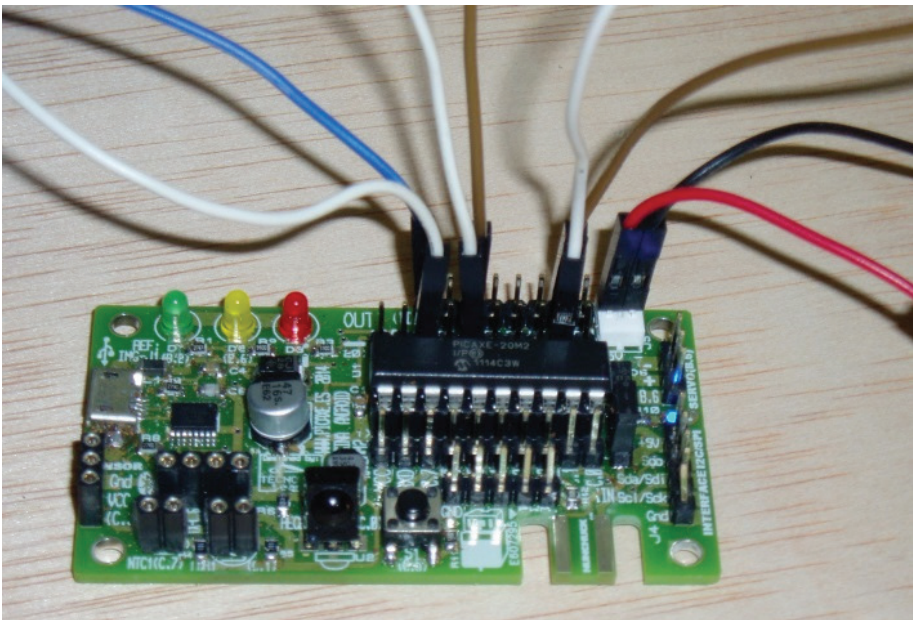
ÀLEX RESA VALDIVIA

Institut Can Puig (Sant Pere de Ribes)

TUTOR: VÍCTOR VITUTÍA JEREZ



<https://youtu.be/t81on57j7Eg>



### *La idea*

La idea de treballar amb les plaques de control, se'm va ocórrer un dia quan, pujant per les escales d'un centre comercial, vaig pensar com seria el circuit o el cervell de l'escala que permetia el moviment i li donava les ordres de quedar-se aturada quan no pujava ningú. Aleshores vaig descobrir que existien les plaques de control programables i em va interessar molt el tema.

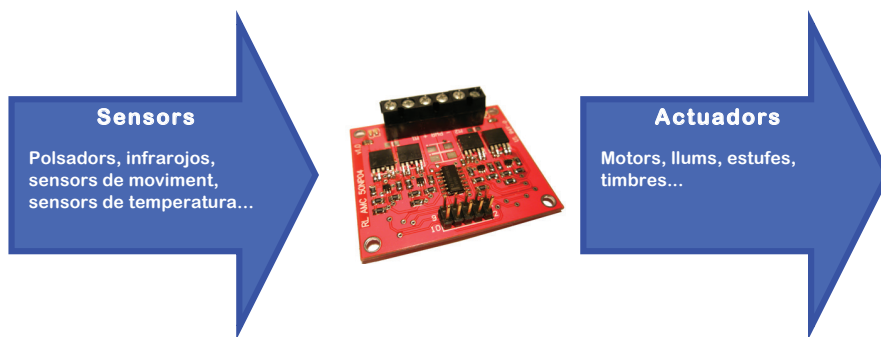
Després em vaig preguntar, per què no havíem treballat això a l'institut i si era possible programar plaques de control a secundària. Aleshores va sorgir el tema, que es va acabar titulant: *Plaques de control programables. Creació de material didàctic per la realització de pràctiques a l'ensenyament secundari amb les noves plaques de control programables Imagina Android amb processador Picaxe.*

Així, l'objectiu final del meu treball és dissenyar un seguit de pràctiques per després poder facilitar-les als instituts i que tothom pugui aprendre a programar les plaques de control i gaudir-ne.

### *Definicions*

Les plaques de control són uns elements que tenen la majoria de sistemes automatitzats. Aquestes plaques es troben en alarmes, cotxes, semàfors, en sistemes de domòtica, control de reg de jardins, ordinadors, robots, etc.

Si mirem atentament un sistema automatitzat, en el qual hi ha una placa de control, observarem el següent funcionament: els sensors s'encarreguen de captar informació de l'entorn i transmetre-la a la placa de control, aquesta placa processa la informació que rep i, finalment, els actuadors s'encarreguen d'executar les instruccions indicades per la placa de control.



### *La recerca*

Però per què he escollit la placa Imagina Android? Al mercat ens podem trobar diferents plaques de control, però que es puguin aplicar a l'ensenyament, n'hi ha poques.

Una de les primeres que es emprar va ser la placa Encono; era molt gran, molt cara i molt difícil de programar, i avui en dia ja no s'utilitza. Més tard LEGO es va introduir en el món de la robòtica educativa; són equips molt bons i fàcils de programar, però molt cars. Arduino és una placa lliure i bastant econòmica, però la que millor prestacions ofereix és la placa Imagina Android que porta el microprocessador Picaxe. A més, tot i que aquesta placa acaba de sortir al mercat i no n'hi ha molta informació, vaig tenir l'oportunitat de treballar amb les persones que l'havien dissenyat i fabricat.

Després de molts viatges i estades a Olot, el lloc on es va dissenyar la placa Imagina Android, i d'aprendre molt de la gent de Robolot, pioners arreu de l'Estat espanyol en robòtica educativa; ja em vaig veure en cor de generar material didàctic.

### *El resultat*

Quan em vaig plantejar fer les pràctiques em vaig proposar seguir la mateixa estructura que havia vist en alguns tutorials quan estava buscant informació. Finalment, vaig crear un total d'onze pràctiques que es podrien agrupar en:

- ♦ Coneixement del funcionament del programa de programació
- ♦ Pràctiques relacionades amb el control de sortides digitals
- ♦ Pràctiques relacionades amb les entrades digitals
- ♦ Pràctiques relacionades amb les entrades analògiques
- ♦ Pràctiques relacionades amb les entrades i sortides analògiques
- ♦ Pràctiques relacionades amb els sistemes de comunicació

Per fer cada pràctica, pensava en objectes reals, on podria aplicar la idea. Quan ja tenia la idea creava el programa, el transferia a la placa i hi feia proves. Quan ho veia tot correctament, passava a construir la maqueta. Mentre anava construint la maqueta anava fent fotos i gravant vídeos.

Les pràctiques estan fetes en dos formats: PDF i vídeos. Als PDF sempre hi ha una part teòrica i una part pràctica. Mentre que als vídeos la part teòrica es deixa una mica de banda.

### *Les pràctiques*

Tot seguit es fa una petita descripció d'algunes de les pràctiques:

#### **Pràctica 1:**

La primera pràctica es titula «Iniciació a la programació de la placa Imagina Android». L'objectiu és donar a conèixer l'entorn del programa Programming Editor, que és el que s'utilitza per programar la placa. En aquesta pràctica es fa un programa molt senzill i es transfereix a la placa per tal d'encendre i apagar els LED.

#### **Pràctica 3:**

A la següent pràctica es controlen les sortides de la placa, en aquest cas es controlarà un petit motor de corrent continu que fa anar una roda de fira. Com que la placa no té prou potència pel motoret cal interposar-hi un mòdul de potència. A més, aquest mòdul de potència controla el sentit del gir del motor. El programa s'ha fet perquè giri una estona en un sentit i una estona en l'altre.

#### **Pràctica 6:**

En aquesta es tracta d'encendre i apagar un fanal amb funció de la llum exterior. Per fer-ho possible, s'emptra una de les entrades analògiques de la placa a la qual es connectarà una resistència LDR.

#### **Pràctica 7:**

Es torna a utilitzar una entrada analògica, però en aquest cas per simular l'encesa d'un ventilador depenent de la temperatura, gràcies a una resistència NTC.

#### **Pràctica 9:**

La placa també es pot controlar amb un comandament a distància, aquí s'ha fet una maqueta per encendre i apagar llums amb un comandament d'infrarojos igual que els dels televisors.

#### **Pràctica 11:**

A la darrera pràctica que vaig dissenyar, volia veure com es connectava un Nunchuck a la placa. Per fer una simulació, vaig pensar en una maqueta que controlava la posició d'una càmera de videovigilància amb servomotors. La programació va resultar molt complexa ja que necessitava subrutines per captar les dades del Nunchuck.

### *La valoració*

No he comentat el perquè de les 11 pràctiques, però la resposta és ben senzilla, per manca de temps. Cal dir que em vaig quedar amb ganes de fer més pràctiques, però penso que, per possibles treballs de recerca, serien unes bones propostes: controlar

la placa a través de Bluetooth, utilitzar l'emissor d'infrarojos de la placa i controlar la velocitat dels motors de corrent continu, entre d'altres.

Ja per acabar volia comentar alguns aspectes del meu treball. En primer lloc, que tot el treball es pot trobar penjat a Can Puig Imagina o a Picaxe.es. Tinc constància que almenys una dotzena de centres d'arreu de Catalunya estan utilitzant el meu material, tant els vídeos com els PDF i cal dir que he rebut diverses felicitacions, fins al punt que m'han fet traduir els PDF al castellà perquè també els volen utilitzar arreu d'Espanya. La segona cosa a esmentar és que, pel que sé, aquest treball s'està utilitzant des dels primers cursos de l'ESO fins al batxillerat, depenent de l'interès i del coneixement que tinguin els alumnes, per la qual cosa, em sento molt satisfet, ja que he aconseguit fer un treball útil.

# LA CIÈNCIA DE HARRY POTTER

MARINA SANZ GONZÁLEZ

Institut Josep Tapiró (Reus)

TUTORES: MONTSE VIDAL CIVIT I YOLANDA LIZANO SALAS



<https://youtu.be/n6zJX4yJB1U>





Quin és el límit entre la màgia i la ciència? Potser un mostra el que l'altra no pot explicar... Però quines són les coses que sí que en tenen, d'explicació? D'això tracta el meu treball de recerca. D'això i de Harry Potter... Perquè tot i no semblar-ho ajuda a fixar una mica més aquesta línia tan borrosa entre ambdós temes.

Probablement quan es pensa en Harry Potter es veu un nen volant al damunt d'una escombria amb una màgica capa d'invisibilitat i fent encanteris amb focs de colors.

Doncs bé, jo he vingut a explicar-vos que aquella capa que recordeu, avui dia és real. Consisteix a jugar amb els efectes de la llum, les desviacions, no desviacions... i les seves propietats (per exemple que quan la llum travessa dos medis en els quals no es desvia en cap moment, no som capaços de distingir un objecte d'un altre, això és l'índex de refracció i la llei Snell), també les lents Fresnel, els metamaterials... Però ara que sabem que és ciència us hauré de confessar una petita trampa: cap d'aquests mètodes és tan ràpid com tapar-se amb la capa, tot s'ha de calcular i ser molt exactes.

El vol amb escombria presenta dos problemes a simple vista: una gran quantitat d'energia i la seva gran inestabilitat... El magnetisme ofereix diverses explicacions, i l'exemple més proper són els trens maglev que utilitzen les forces de repulsió i atracció per desplaçar-se. Però si suposem que a Hogwarts succeeix el mateix fenomen, haurem de contemplar que tingui un imant en tota la seva superfície, i que només afecti a les escombries i fer-les levitar a moltíssima altitud. En aquest punt, tot ens indica que no és viable; a més que tota l'aerodinàmica que tenia l'escombria, es trenca en pujar-hi un mag (amb capa inclosa) a sobre. Tot i ser màgia, s'ha convertit en una de les icones que tothom recorda perquè, a efectes visuals, queda de meravella.

Les varetes, aquests pals màgics que els mags utilitzen per fer encanteris dels quals surt com una llum de colors; sí, aquestes; doncs això us puc afirmar que es pot fer. Quan la temperatura excita els electrons, aquests es mouen dins l'àtom fent transicions electròniques. Si aquests canvis es produeixen dins la franja visible pel nostre ull, observarem els canvis de color. Aquests canvis de color es poden observar amb dissolucions de  $\text{CuCl}$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{KLi}$ ... i molts altres, tenint en compte que aquests són els més vistosos, amb colors verds, ataronjats, etc. Vaig poder comptar amb la Facultat de Química de la URV per poder realitzar aquest experiment als seus laboratoris, i així tenir una part pràctica.

Sortint una mica dels tres exemples típics, ens en trobem molts més, però potser més especialitzats en punts i detalls de les pel·lícules. La genètica mendeliana del segle XIX es veu reflectida als gens recessius de l'Hermione, que és filla d'una parella no maga. Com Mendel va explicar a la seva segona llei, un gen recessiu dels seus avis, pot no manifestar-se a la F1 (els seus pares), però sí a la F2 (l'Hermione). Els gens recessius tenen la característica que es poden heretar de generació en generació sense manifestar-se a causa d'un gen dominant que no el deixa manifestar-se. I, probablement, dintre d'unes quantes generacions, quan 2 al·lels recessius estiguin junts, podran manifestar-se. Això és el que li va passar a l'Hermione i, per tant, és pura ciència, i nosaltres mateixos en podem ser, també, exemples.

L'hipogrif també és viable físicament ja que el seu coeficient de sustentació és semblant al dels avions, tot i que biològicament hauria de tenir molta més massa al tòrax per tenir suficient força a les ales com per poder volar i aguantar-se.

Però, en canvi, la teletransportació no ho és encara a escala o cossos macroscòpics. Perquè Harry pogués entrar al món de Hogwarts havia de traspasar l'andana 9 i  $\frac{3}{4}$ , i això només s'explica amb l'efecte túnel. Però de ser així, les molècules dels mags haurien de tenir una dualitat ona-partícula i que, al moment de «tunelar l'andana», les seves ones (en comptes de molècules) traspassessin la barrera de potencial que implica la paret. I, a més de tot això, superar el principi de superposició, que el pot deixar atrapat dins el mur a causa de la coexistència de dues possibilitats alhora l'edat de l'univers. Aquest i altres punts, fan impossible científicament l'entrada a Hogwarts.

Doncs és el que he fet en el meu treball de recerca, això i molts exemples més, però és que n'hi havia tants que em faria falta un llibre sencer per esmentar-los sense deixar-me'n cap. Tots analitzats des del punt de vista de la ciència, el que abans pensava que era pura màgia o una pel·lícula per a «nens».

Tot i que sembli increïble, dins de les pel·lícules de Harry Potter hi ha molta ciència, i queda demostrat. Queda demostrat com mirem on mirem hi ha química, física, biologia... I que qualsevol tema, per complex que sigui, l'estem veient cada dia i, per complex que sigui, és a l'abast de tothom. Gens, focs, molècules, viatges espaciotemporals... Vaig descobrir que hi ha punts tan reals, que fins i tot la NASA els ha dedicat una publicació demostrant que el que deien era cert!

També vaig poder comptar amb l'ajuda de Miquel Barceló, un professor de la UPC, divulgador i expert en conferències d'aquesta temàtica. Li vaig poder fer una entrevista (es pot llegir al meu treball de recerca), i em va endinsar molt més en la divulgació i en el món de la ciència-ficció, a més de respondre totes les meves preguntes i oferir-me la seva ajuda i disposició.

Màgia, ciència... Ciència, màgia... Al principi em vaig preguntar on era el límit. Definitivament ara ho tinc una mica més clar, i potser vosaltres, després d'haver llegit aquestes línies, també. Però qui sí que ho tenia molt clar va ser l'Arthur Clarke que va dir: «Tota tecnologia prou avançada, és indistingible de la màgia.»

Moltíssimes gràcies.

Aquest llibre, que recull els treballs guanyadors dels Premis Consell Social URV de recerca de secundària i cicles formatius de grau superior, dels cursos 2013-14 i 2014-15, té un doble objectiu: fer un reconeixement als autors i els centres de secundària premiats, i engrescar els nois i noies que ara comencen a fer el treball de recerca, donant-los recursos perquè facin (però sobretot perquè aprenguin a fer) bona recerca.

Treballs de recerca i material complementari

