



# MOSTRA DE RECERCA JOVE DE BARCELONA

**CURS 2015/2016**



# MOSTRA DE RECERCA JOVE DE BARCELONA

CURS 2015/2016



Ajuntament  
de Barcelona



Consorci d'Educació  
de Barcelona  
Generalitat de Catalunya  
Ajuntament de Barcelona

Aquest treball és fruit de la tasca de suport dels centres de recursos pedagògics (CRP) de Barcelona, tant en la convocatòria de les mostres de recerca de districte com en el contacte amb els centres educatius.

Primera edició: juny de 2016

Edita: Institut d'Educació de l'Ajuntament de Barcelona  
[barcelona.cat/educacio](http://barcelona.cat/educacio)

Disseny: Cifra

Impressió: Icària. Arts Gràfiques

DL: B.14605-2016

# SUMARI

|                                   |                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| PRESENTACIÓ                       | .....                                                                                                                                               | 05 |
| INTRODUCCIÓ                       | Citar correctament les fonts no és només una qüestió de forma .....                                                                                 | 07 |
| LA RECERCA DE PROP                | Propagant la llum .....                                                                                                                             | 14 |
|                                   | Cada segon es produeix un atac informàtic al món .....                                                                                              | 18 |
| ÍNDEX DELS TREBALLS ESCOLLITS     | .....                                                                                                                                               | 25 |
| CIUTAT VELLA                      | El biodièsel .....                                                                                                                                  | 26 |
|                                   | La neteja de la llar .....                                                                                                                          | 27 |
|                                   | Memoria y olvido .....                                                                                                                              | 28 |
| EIXAMPLE                          | Arquimedes i el setge de Siracusa.....                                                                                                              | 29 |
|                                   | Cor de 9 amb folre i manilles. Estudi de la freqüència cardíaca del món casteller .....                                                             | 30 |
|                                   | Què passa quan un iogurt caduca? Anàlisi microbiològic del iogurt .....                                                                             | 31 |
| SANTS-MONTJUÏC                    | Drones, el cielo está al alcance de todos .....                                                                                                     | 32 |
|                                   | Passejant entre formigues .....                                                                                                                     | 33 |
|                                   | Segona pedra a l'Olivereta .....                                                                                                                    | 34 |
| LES CORTS                         | AAS: patent vs. genèric vs. similar .....                                                                                                           | 35 |
|                                   | Com es debiliten els nostres ossos? Osteoporosi i la seva relació amb el tabaquisme i l'IMC.....                                                    | 36 |
|                                   | La superdotació .....                                                                                                                               | 37 |
| SARRIÀ-SANT GERVASI               | Construcció d'un robot controlat des del mòbil .....                                                                                                | 38 |
|                                   | L'abecé de la creació, direcció i producció dramàtica .....                                                                                         | 39 |
|                                   | What a Change! A research on the implications and phylogeny of single nucleotide polymorphisms (SNPs) in Alzheimer's and Parkinson's diseases ..... | 40 |
| GRÀCIA                            | L'evolució de l'escriptura xinesa i la seva adaptació a les noves tecnologies .....                                                                 | 41 |
|                                   | Insonorització de l'aula de música .....                                                                                                            | 42 |
|                                   | La persecució de republicans a Sant Feliu de Codines. La Causa General a Sant Feliu de Codines i els processos judicials que en van derivar .....   | 43 |
| HORTA-GUINARDÓ                    | Amb ulls de nen. Un retrat de la Segona República, la Guerra Civil i la Postguerra a Catalunya .....                                                | 44 |
|                                   | Llum, pinces òptiques... acció! .....                                                                                                               | 45 |
|                                   | Transmissió d'energia elèctrica sense fils .....                                                                                                    | 46 |
| NOU BARRIS                        | Barcino visigoda. La difusió de les restes tardoantigues sota la plaça del Rei .....                                                                | 47 |
|                                   | Estem guanyant la lluita contra el VIH? .....                                                                                                       | 48 |
|                                   | La crisi econòmica i les desigualtats socials .....                                                                                                 | 49 |
| SANT ANDREU                       | Estudi de la relació del projecte de vida de l'immigrant a l'hora d'aconseguir el permís de residència a Catalunya .....                            | 50 |
|                                   | La Memòria Històrica asturiana recuperada. Gerardo Argüelles Fernández .....                                                                        | 51 |
|                                   | Música matemàtica. Les matemàtiques aplicades a la composició musical .....                                                                         | 52 |
| SANT MARTÍ                        | Anàlisi toxicològic del cabell humà. Transferència de metil mercuri, adquirit pel consum de peix, entre dones embarassades i els seus fetus .....   | 53 |
|                                   | Crisi cultural. Afectació en el món de les arts escèniques i del llibre .....                                                                       | 54 |
|                                   | Yummy, els sentits dels aliments .....                                                                                                              | 55 |
| MEMBRES DEL JURAT DE LA 8a MOSTRA | .....                                                                                                                                               | 56 |





# PRESENTACIÓ

És una satisfacció presentar la publicació de la 8a Mostra de Recerca Jove de Barcelona. Un any més, s'hi recull el resum dels treballs de recerca que han seleccionat els jurats de cadascun dels fòrums que els deu districtes de la ciutat porten a terme impulsats pels centres de recursos pedagògics i els centres educatius.

La Mostra de Recerca Jove de Barcelona, organitzada conjuntament pel Consorci d'Educació i l'Institut Municipal d'Educació, pretén valorar la tasca que es desenvolupa als centres educatius per fomentar la recerca des de totes les disciplines i, alhora, proporciona al professorat i als professionals un espai de reflexió sobre les metodologies de recerca. Aquest curs 2015-2016 hem volgut aprofundir en la importància de citar correctament les fonts tant pel valor ètic com per dotar el treball de recerca del rigor que requereix.

El treball de recerca, un tret característic del sistema educatiu del nostre país, és un instrument clau que situa l'alumnat com a protagonista del seu aprenentatge. Cada jove es veu empès a qüestionar-se algun tema, sovint des de l'entorn més proper i quotidià, i generar nou coneixement a partir de la seva mirada i la seva manera d'interpretar el món que l'envolta.

El conjunt dels treballs d'aquesta edició formen un ventall molt variat de temàtiques i de tipologies de recerca utilitzades que fan d'aquesta publicació un bon exemple del treball del jovent i dels centres educatius. Aquesta riquesa, any rere any, serveix per anar ampliant el cercador de treballs de recerca de la ciutat, que ja recull prop de dos-cents treballs seleccionats en les darreres edicions de la Mostra Jove de Barcelona, que es pot trobar a [www.edubcn.cat](http://www.edubcn.cat).

Voldria destacar que aquesta tasca de promoció de la recerca és possible gràcies a la tutorització imprescindible del professorat i al treball que fan nombrosos centres educatius tant de primària com de secundària per potenciar les metodologies de recerca a totes les edats.

De la mateixa manera, cal posar de manifest que cada cop hi ha més joves que tenen l'oportunitat de desenvolupar recerques amb el suport d'institucions de la ciutat. Per tal de facilitar-hi un accés més democràtic a tot l'alumnat i al professorat dels centres educatius de Barcelona, el curs 2015-2016, amb les entitats del Consell de Coordinació Pedagògica de la ciutat, s'ha engegat el **Cercador de Suport als Treballs de Recerca**, que es pot trobar a [www.barcelona.cat/ccp](http://www.barcelona.cat/ccp) i que permet consultar diferents tipus d'ajuts que ofereixen les entitats a l'alumnat per fer el treball de recerca de 4t d'ESO i de 2n de batxillerat: l'accés a les instal·lacions, l'assessorament o l'entrevista a professionals, entre molts altres.

Sols em queda felicitar tot l'alumnat participant, els centres educatius i el seu professorat i els serveis educatius de la ciutat per la bona feina realitzada.

**Miquel Àngel Essomba**

Comissionat d'Educació i Universitats  
Ajuntament de Barcelona





# INTRODUCCIÓ

## CITAR CORRECTAMENT LES FONTS NO ÉS NOMÉS UNA QÜESTIÓ DE FORMA

**S**ens dubte, la realització del treball de recerca de batxillerat és una gran oportunitat perquè els alumnes puguin posar en acció els coneixements i les competències assolides al llarg de la seva etapa educativa i, alhora, una manera d'aprendre amb sentit sobre un objecte que els interessa de manera personal.

En l'àmbit pedagògic, i si es planifica de manera adequada, reuneix moltes de les característiques que permeten un aprenentatge de qualitat que, a més d'aprofundir en uns coneixements, incorpora valors com el desenvolupament de la iniciativa personal i la superació de reptes. En aquest sentit, disposar d'un esquema bàsic que reflecteixi les fases de la investigació, facilita la realització de treballs amb rigor científic, dóna seguretat a l'alumne i li permet actuar amb certa autonomia.

La qualitat dels treballs però, no es fonamenta només en l'aplicació correcta d'una metodologia, sinó també en l'assoliment d'uns valors ètics i científics que, d'una banda la condicionen i, de l'altra, donen sentit als resultats.

Des d'aquesta perspectiva, pren rellevància la citació correcta de les fonts emprades. No es tracta només d'una qüestió formal, sinó que implica el nucli dels valors científics i ètics a què fem referència i que es detallen a continuació:

**Fiabilitat.** Una de les característiques d'un bon treball científic és la seva fiabilitat, és a dir la traçabilitat de la recerca duta a terme per tal que un altre investigador en pugui reproduir l'anàlisi i donar la possibilitat d'exercir una crítica fonamentada del mètode de recerca i dels resultats per part d'un tercer; la qual cosa implica una actuació transparent per part de l'investigador en el sentit que ha d'aportar tota la informació necessària perquè un tercer pugui reproduir la recerca.

Per al cas dels documents d'arxiu, és important remarcar una característica específica d'aquestes fonts i és que, a diferència de les fonts bibliogràfiques, el context documental en què es localitza el document és fonamental per a la seva interpretació. De la mateixa manera que una peça arqueològica no es pot explicar de manera aïllada, fora del context en què s'ha localitzat, el document s'explica també a partir del conjunt documental en què es localitza, així com de les marques o traces que hi puguin quedar de moments posteriors a la seva creació. En tant que font primària, ens aporta informació a través del contingut, però també de la forma,

**La qualitat dels treballs,  
no es fonamenta només en  
l'aplicació correcta d'una  
metodologia, sinó també en  
l'assoliment d'uns valors  
ètics i científics que, d'una  
banda la condicionen i,  
de l'altra, donen sentit als  
resultats**



del suport, de les marques posteriors i del context documental en què s'ha produït i s'ha localitzat. Des d'aquesta perspectiva, la citació del document en el context d'un treball de recerca, és fonamental, ja que part de la informació que conté la mateixa cita es constitueix en un element que pot incidir en la valoració de la fiabilitat de la mateixa font i de la seva significació dins de la investigació i, per tant, disposar de la referència del document que ens permet contextualitzar-lo assoleix un valor relacionat amb el rigor científic de la recerca.

En conseqüència, la referència de les fonts ha de ser clara i completa per facilitar que puguin ser localitzades i consultades pel lector del treball.

**Reconeixement.** La ciència i, en general, el coneixement, es construeix gràcies a les aportacions de diverses persones que, al llarg del temps, ens aporten el seu saber i la seva experiència.

Citar correctament les fonts consultades significa reconèixer aquestes aportacions. El no fer-ho per contra, és interpretat com una apropiació i, per tant, es considera plagi.

**Responsabilitat.** Distingir els continguts propis, elaborats per l'autor del treball, dels que han estat elaborats per altres autors, posa en relleu les aportacions que es puguin fer, però és també una manera d'assumir la responsabilitat pels continguts que l'autor s'atribueix.

En alguns casos, no és suficient amb la citació, sinó que cal disposar de les autoritzacions necessàries per a la reproducció i difusió sigui de la mateixa font, o de la informació que conté. La responsabilitat per tant, es refereix també al respecte pels drets que puguin derivar-se de l'ús de la font.

## COM CITAR LES FONTS?

La diversitat de tipologies de fonts que es poden utilitzar en una recerca, pot comportar certes dificultats per a l'alumne en el moment de confeccionar les cites i les referències

La referència bibliogràfica conté la informació necessària per identificar una font. El conjunt de referències emprades en una recerca es fan constar, de manera ordenada, en un apartat de bibliografia o fonts consultades, generalment al final del treball.

La cita és una forma abreujada de la referència que s'utilitza per identificar la font de la qual s'ha extret una informació que s'inclou en el text del treball, sigui en forma directa o indirecta, és a dir reproduint exactament les mateixes paraules, o amb una paràfrasi.

Convé, en primer lloc, distingir les fonts bibliogràfiques de les arxivístiques, que se citaran de manera diferent. Les diferents característiques que presenten els documents bibliogràfics i els d'arxiu, han comportat el desenvolupament de sistemes de catalogació específics i, per tant, no es poden aplicar les mateixes normes de citació.

Tot seguit es donaran algunes orientacions per realitzar les referències i citacions de les fonts, en primer lloc bibliogràfiques i, a continuació, dels documents d'arxiu.

**Citar correctament les fonts consultades significa reconèixer aquestes aportacions. El no fer-ho per contra, és interpretat com una apropiació i, per tant, es considera plagi**

**Existeixen un ampli conjunt de recursos que en faciliten l'aplicació correcta per part de persones no expertes així com nombrosos tutorials en diversos formats**

Pel que fa a les bibliogràfiques, existeixen diferents estils que s'han constituït en sistemes acceptats per la comunitat científica, alguns dels quals segueixen les directrius donades per organismes de prestigi i que, en general, s'associen a una disciplina: MLA (Modern Language Association); Universitat de Chicago; Harvard; CSE (Council of Science Editors); NLM (National Library of Medicine); Vancouver; Entre aquests, destaquen d'una banda, el sistema APA (American Psychological Association) l'ús del qual s'ha generalitzat a altres àmbits científics, i la norma ISO 690:2010, que és el marc internacional per a la redacció de referències i citacions bibliogràfiques de fonts impreses i electròniques.

A Catalunya, disposem dels criteris elaborats pel TERMCAT, que pren com a referència per a la seva elaboració les *normes ISO 690:1987 Documentation: Bibliographic references: Content, form and structure* (i la seva versió castellana UNE 50-104-94 *Referencias bibliográficas: Contenido, forma y estructura*) i la *norma ISO 690-2 Documentation: Bibliographic references: Electronic documents or parts thereof*, específicament per als documents electrònics.

La coexistència de diferents models de citació explica el fet que puguem trobar publicacions actuals que segueixen models diversos, o que mentre que un professor de l'àrea científica s'inclina per un model, el de literatura pugui optar per un altre. En aquest sentit, és important que l'alumne sigui conscient del sistema que utilitza i que l'apliqui de manera coherent en totes les referències del treball.

Si bé l'aplicació dels diferents sistemes pot semblar una mica complexa, existeixen un ampli conjunt de recursos que en faciliten l'aplicació correcta per part de persones no expertes: Els manuals corresponents a cadascuna d'aquestes normes, es troben fàcilment a la xarxa, així com nombrosos tutorials en diversos formats. Actualment, a més, existeixen aplicacions informàtiques, algunes amb programari lliure que, a partir de la introducció de les dades en formularis senzills, elaboren les cites i les referències. I, d'altra banda, les versions més recents dels programes de tractament de textos més habituals contenen una funcionalitat que en permet l'elaboració automàtica, d'acord amb diferents sistemes de citació.

Així doncs, en el context de l'elaboració d'un treball de recerca, no serà imprescindible que l'alumne conegui el detall de l'aplicació d'aquestes normes per poder realitzar les referències amb un mínim de correcció, però sí que hauria d'assolir alguns objectius com:

- Interioritzar la necessitat de citar correctament les fonts per tal de garantir la fiabilitat de la recerca, el reconeixement i la responsabilitat de l'autoria.
- Identificar els principals elements d'informació que han de contenir la cita i la referència.
- Aplicar els estils de citació corresponents a la tipologia de les fonts emprades (bibliogràfica, electrònica, document d'arxiu...)
- Mantenir la coherència, aplicant els criteris corresponents al sistema triat en totes les referències del seu treball.
- Conèixer alguns instruments que li faciliten l'elaboració correcta de les cites, com pot ser una aplicació informàtica o una funció específica d'un programa de tractament de textos.



Per assolir aquests objectius, els pot ser útil disposar d'un repertori de fonts que els permetin ampliar la informació o consultar dubtes, entre les quals es poden recomanar les següents:

- TERMCAT, CENTRE DE TERMINOLOGIA. Bibliografia: Criteris de presentació en els treballs terminològics. Vic: Eumo; Barcelona: TERMCAT, 2009. 151 p. També disponible en línia a: <<http://www.termcat.cat/docs/docs/Bibliografia.pdf>> [Consulta: 11 de maig 2016]
- UNE-ISO 690: Directrices para la redacción de referencias bibliográficas y de citas de recursos de información. AENOR. 2013.
- Com citar i gestionar la bibliografia (en línia). Barcelona: Universitat de Barcelona. Biblioteca. <<http://www.bib.ub.edu/ajuda/com-citar/>> [Consulta: 11 de maig 2016].
- Estivill, A.; Urbano, C. Com citar recursos electrònics (en línia). <<http://www.ub.edu/biblio/citae.htm>>. Ver. 1.0 Escola Universitària Jordi Rubió i Balaguer de Biblioteconomia i Documentació, 1997. [Consulta: 11 de maig 2016].
- Las citas y fuentes de información (en línia). <<http://www.palermo.edu/biblioteca/pdf/GuiaCitas-APA-2015.pdf>> Buenos Aires. Universidad de Palermo. Biblioteca, servicios. 2015 [Consulta: 11 de maig 2016].

Les referències dels documents d'arxiu, en tant que fonts documentals primàries, i tal com ja s'ha comentat anteriorment, s'elaboren a partir de normes diferents de les bibliogràfiques.

També en aquest cas existeixen diferents estils de citació, com a conseqüència de l'aplicació de criteris diferents de classificació dels documents. Actualment però, amb el desenvolupament de les normes internacionals de descripció arxivística, com la ISAD-G, es tendeix a l'establiment d'uns procediments comuns que faciliten l'intercanvi de dades i la informació als usuaris. Aquestes normes s'adapten a les particularitats de cada país amb normes més específiques, com la Norma de Descripció Arxivística de Catalunya (NODAC) 2007. Així mateix, la ISO-690-2 aporta algunes directrius, especialment pel que fa a la citació dels documents electrònics.

En general, els documents d'arxiu se citen amb una nota a peu de pàgina, quan se'n posa una referència dins del text, o bé al peu de la imatge, si se n'ha inclòs una reproducció. Al final del treball, en l'apartat corresponent a la relació de fonts consultades, es pot posar una referència més general dels arxius i fons documentals, sense que calgui arribar al detall dels documents.

Les dades necessàries per realitzar la referència es localitzen en els instruments de descripció del document: inventari, catàleg o aplicació informàtica emprada per la consulta.

Com a norma general, cal tenir en compte que la cita ha d'incloure les dades mínimes que permetin la localització del document: Títol o descripció del document. Data. Codi de referència.

**Interioritzar la necessitat de citar correctament les fonts per tal de garantir la fiabilitat de la recerca, el reconeixement i la responsabilitat de l'autoria**

Si es tracta d'un document d'imatge (fotografia, cartells, plànols, mapes, etc.), així com en altres casos en què se'n puguin derivar drets, ha de constar també l'autoria:

Títol o descripció del document. Data. Autoria. Codi de referència.

Exemples:

- *Últim escrit atribuït al president Companys, abans de ser lliurat a les autoritats franquistes. Agost, 1940*  
CAT.ANC1-511-T-148
- *Descoberta d'una placa commemorativa de la victòria franquista a l'Ajuntament de Barcelona. 19 de maig de 1939.*  
Autor: Brangulí  
CAT.ANC1-42-N-34725

**La investigació no és una tasca individual, sinó que es basa en els coneixements i l'experiència que ens han transmès els que han fet recerca abans que nosaltres**

Segons la NODAC (2007), el codi de referència “és un conjunt de signes alfabètics i/o numèrics que identifiquen de manera inequívoca la unitat de descripció”. Conté la informació corresponent a: Codi del país (CAT); codi de l'arxiu (ANC1); fons documental (511). Codi de la unitat de descripció (T-148).

Es pot consignar en forma codificada: CAT.ANC1-511-T-148; o bé desenvolupada: *Arxiu Nacional de Catalunya. Fons Generalitat de Catalunya (Exili). Unitat de descripció T-148.*

Si es desitja ampliar la informació, pot ser útil consultar les següents fonts:

- Bernal, Àngels; Magrinyà, Anna; i Planes, Ramon (ed.). 2007. Norma de Descripció Arxivística de Catalunya (NODAC) 2007. Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació. Subdirecció General d'Arxius. 284 Pàg. (Arxivística i gestió documental. Eines; 1). També disponible en línia a: <[http://cultura.gencat.cat/web/.content/dgpc/arxius\\_despublicada/norma\\_de\\_descripcio\\_arxivistica\\_de\\_catalunya/arxius/nodacpublicada.pdf](http://cultura.gencat.cat/web/.content/dgpc/arxius_despublicada/norma_de_descripcio_arxivistica_de_catalunya/arxius/nodacpublicada.pdf) > [Consulta: 11 de maig 2016]
- UNE-ISO 690: Directrices para la redacción de referencias bibliográficas. Parte 2: Documentos Electrónicos y sus partes. y de citas de recursos de información. AENOR. 2013

La investigació no és una tasca individual, sinó que es basa en els coneixements i l'experiència que ens han transmès els que han fet recerca abans que nosaltres. La ciència avança a poc a poc, en la mesura en què es van sumant aquestes aportacions i, per tant, quan fem recerca cal que siguem conscients de la nostra responsabilitat i que, en conseqüència, mostrem de manera transparent el procediment que hem seguit i les fonts que hem utilitzat, per tal que els investigadors posteriors puguin recórrer el mateix camí i continuar-lo o, si cal, esmenar-lo perquè el coneixement continuï avançant de manera ferma.

**Pilar Reverté Vidal**

Arxiu Nacional de Catalunya-Servei Didàctic  
CESIRE (àmbit social i cultural)





## LA RECERCA DE PROP

Hem escollit dos treballs de recerca, un de batxillerat i un de quart d'ESO, per fer-hi una mirada de prop.

Hem estat al costat dels alumnes i els tutors per viure tot el procés i poder copsar les angoixes i les alegries que acompanyen cada treball.

# PROPAGANT LA LLUM





## INSTITUCIÓ MONTSERRAT

**NOM DEL TREBALL:** La propagació de la llum

**ALUMNES:** Ariadna Prats, Canigó Callau, Paula Mei Varela

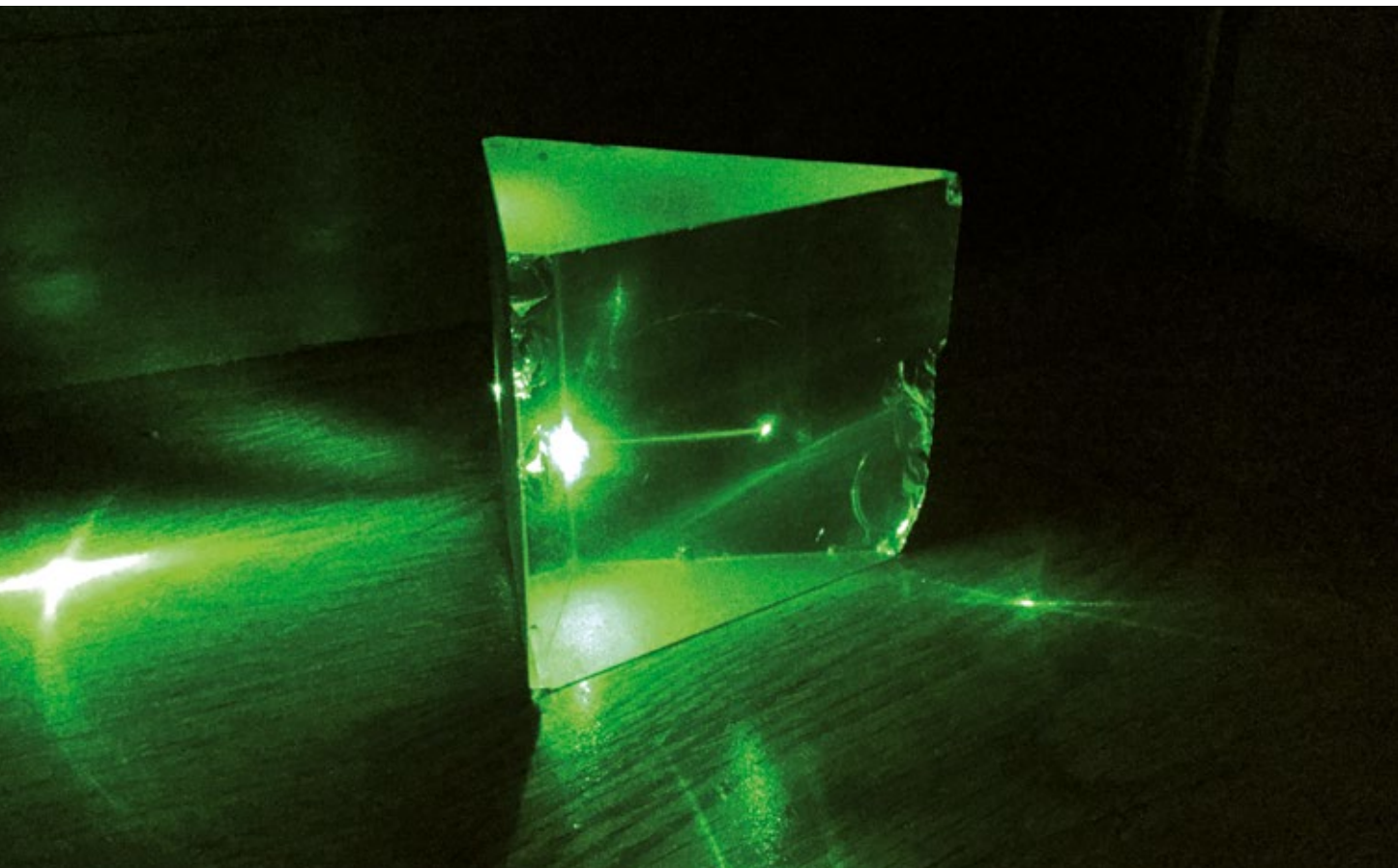
**TUTORA:** Gema Herrero

La simpatia i la ironia que els envolta és patent des del primer moment, una mica tímids al principi de seguida m'agafen confiança i no paren d'explicar-me anècdotes ocorregudes durant el treball de recerca. Realment es nota tot el que han après durant aquests mesos, la confiança guanyada i les ganes de seguir investigant i aprenent.

Tot i que tenen interessos diversos, com per exemple, la passió del Canigó per la física quàntica, van aconseguir trobar un punt en comú. Entre riures, em van confessar que tots tres eren miops i havien vist que mitjançant l'estudi de la llum i de les malalties de visió podrien aprendre sobre la seva afectació.

Així, el seu treball de recerca es va basar en la propagació de la llum, explicant les diverses teories sobre la naturalesa de la llum al llarg del temps, els fenòmens relacionats amb la llum, les malalties de visió, la visió dels animals, les ones i la celebració de l'any de la llum, entre d'altres. Utilitzant les noves tecnologies, han pogut treballar des de casa de forma conjunta tot i treballar per separat, i segons el repartiment de tasques que havien elaborat, fent-se comentaris, recomanacions i correccions de les diferents parts en línia.

De l'assessorament de la part metodològica se'n va encarregar la Gema Herrero, que em comentava que havia sigut una experiència molt bona i que li havien facilitat molt la feina entregant-ho tot a temps essent els més complidors, però que a vegades s'estressaven massa degut al seu grau alt d'implicació, i dels continguts específics el Manel Marqués, el professor de biologia de l'institut. Entre riures, comentaven que havia sigut molt fàcil accedir a les fonts d'informació per a la part teòrica perquè tenien a casa una gran col·lecció plena de llibres tècnics que havien consultat, i que havien utilitzat cercadors d'internet per a la recerca de vocabulari científic especialitzat.

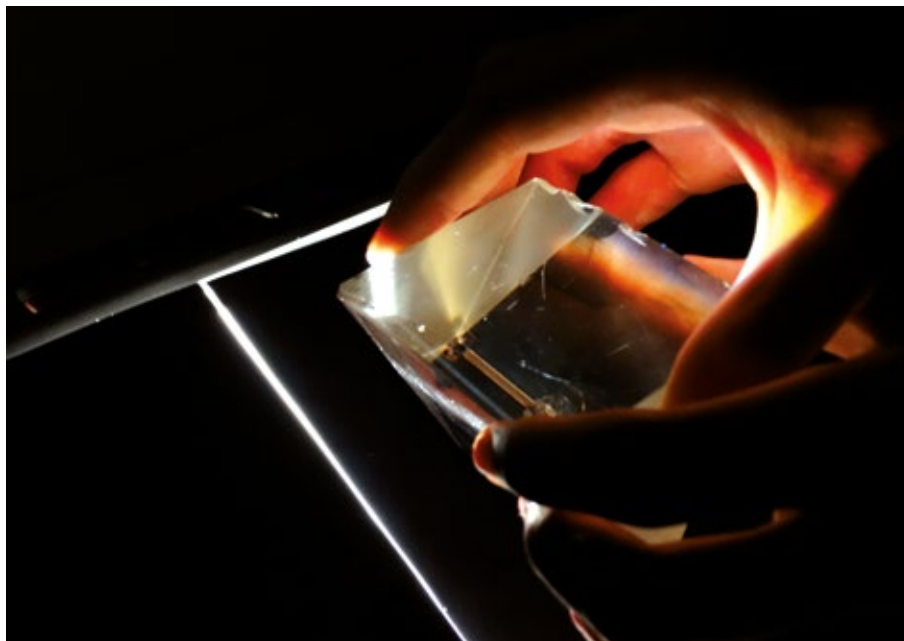


**Havien trencat les idees  
prefabricades que tenien  
de temes com per exemple  
com es propagava la llum  
o la visió dels animals.  
I que s'havien divertit  
molt fent la part pràctica,  
interessant-se sobretot en  
els defectes de la vista**

En canvi, l'elecció dels experiments va dependre dels materials que els van deixar utilitzar a la facultat i de la recerca d'internet d'experiments divertits, ja que volien transmetre la seva passió. Gràcies al pare de la Paula, el professor Manuel Varela, van poder dur a terme l'experimentació i la posada en pràctica dels fenòmens a la Facultat de Física de la Universitat de Barcelona on els van facilitar el material de laboratori i els van ajudar en tot el possible supervisant els experiments. Deien molt entusiasmats que era la part que més els hi va agradar. A més a més, a la facultat van tenir l'oportunitat de conèixer el doctor Santiago Vallmitjana, catedràtic d'òptica de la Universitat de Barcelona i president de la Societat Espanyola d'Òptica (SEDOPTICA), que els va explicar fenòmens dels quals no havien parlat a la part teòrica com en el cas de la fosforescència.

Parlaven a la vegada quan em volien respondre sobre el que havien après durant la realització del treball. L'Ariadna deia que a la vida tot era llum. Pel Canigó que era molt important saber perquè passaven les coses. I tots tres coincidien en tot el que havien après de la naturalesa de la llum i que volien aprofundir més en la part pràctica experimental. També, que havien trencat les idees prefabricades que tenien de temes com per exemple com es propagava la llum o la visió dels animals. I que s'havien divertit molt fent la part pràctica, interessant-se sobretot en els defectes de la vista.

Tots senten que el treball  
els ha ajudat a poder  
escollir millor en quina  
direcció volen anar i es  
plantegen fer batxillerat



Quan un tema apassiona sembla innegable la gran quantitat d'hores que se li dedica. Tot i tenir-ho bastant planificat i, redactant molts dies inclús de matinada, van estar fins a l'últim minut abans d'entregar-lo acabant i perfeccionant el treball de recerca. Tots tres pendents i nerviosos per complir amb l'hora d'entrega. Per aquest motiu, tots tres em van remarcar el poc temps que havien tingut per interioritzar els coneixements i desenvolupar i aprofundir en el treball de recerca, ja que el temps de realització d'un trimestre amb dos mesos de preparació tenint una dedicació setmanal a l'escola de tres hores s'havia fet molt curt. Cent disset pàgines de treball i encara els hi faltaven temes per explicar! I que s'havien adonat d'això durant la presentació del treball als seus companys a la classe de física, parlant del tema del so i la llum, inclús valoraven poder-ho ampliar al treball de recerca que hauran de fer a Batxillerat.

Tot i això, quan m'ensenyaven la part pràctica sabien molt bé del que parlaven i volien ensenyar-me molts dels experiments realitzats en la facultat i que ja sabien fer sense supervisió dels cops que ho havien practicat a casa. No paraven de parlar i de riure, inclús quan intentava fer-los fotos.

Cal dir que el que més em va impactar, a part del seu humor i la gran implicació i dedicació, és com es plantegen el seu futur. Tots senten que el treball els ha ajudat a poder escollir millor en quina direcció volen anar i es plantegen fer batxillerat. L'Ariadna el científic-social, el Canigó té molt clar que vol ser arquitecte i la Paula, amb el sobrenom de Da Vinci per totes les seves inquietuds, li han ofert fer un batxillerat internacional basat en projectes.

Sense cap mena de dubte, aquests tres estudiants tenen un futur molt brillant.

**TEXT I FOTOGRAFIES:** Marta Escardivol

# CADA SEGON ES PRODUUEIX UN ATAC INFORMÀTIC AL MÓN





## INSTITUT MILÀ I FONTANALS

NOM DEL TREBALL: *Ciberkrim*

ALUMNE: Osman Malik

TUTOR: Enric Codina

L'Osman Malik, acompanyat del seu tutor, l'Enric Codina, ens explica com la notícia d'un *ciberatac* a la plataforma Moodle d'un institut de la ciutat li va cridar l'atenció: «Amb l'atac havien pogut accedir a dades, canviar la imatge de la portada... Mai van saber qui va ser, però estic segur que va ser un estudiant», afirma.

Va ser a partir d'aquí que es va plantejar estudiar al seu treball de recerca la seguretat al Moodle, que és la plataforma virtual d'aprenentatge de l'Institut Milà i Fontanals i de molts altres centres educatius catalans, i la seva vulnerabilitat davant d'un possible *ciberatac*. I comprovar, amb un hipotètic atac informàtic, si la pàgina web de l'Institut Milà i Fontanals té les mesures de seguretat adequades per evitar-lo. «Podria arribar un dia en què els professors arribin a fer els exàmens a través del Moodle i em preguntava si aquesta plataforma seria prou segura si això passés». A part del seu interès per les noves tecnologies, l'Osman es va decidir a fer el seu treball de recerca sobre aquest tema perquè ningú ho havia fet abans al seu institut.

El punt de partida del seu treball va ser investigar quines han de ser les mesures de seguretat que s'han de tenir en compte a l'hora de navegar per no ser víctimes d'un *cibercriminal* o d'un atac informàtic. També va fer repàs dels hackers i *cibercriminals* més famosos de la història i els seus atacs, com els han fet i amb quins objectius. I per últim, va estudiar què diu la legislació espanyola sobre els delictes informàtics.

A l'hora de fer el seu treball, les seves principals fonts van ser internet i entrevistes a experts en informàtica, entre ells a un conegut hacker, Chema Alonso, amb el qual va contactar a través del seu blog i que el va aconsellar sobre les mesures de seguretat que havia de seguir i el va ajudar molt amb el treball. També va consultar un llibre de programació, per poder entendre el seu llenguatge, i va fer una enquesta a un centenar de professors i alumnes del seu institut sobre els coneixements i prevencions que mantenen en els seus dispositius.

**Volia conèixer la  
legislació espanyola,  
la història dels atacs  
informàtics i com han  
patit les empreses  
aquests atacs**

A l'Institut Milà i Fontanals no s'hi imparteix la matèria d'informàtica i, per guiar el seu treball, l'Osman va pensar en l'Enric Codina, que és professor d'història al centre. «Al principi no ho vaig entendre massa, perquè no tinc cap coneixement informàtic específic» explica l'Enric «Però quan ell va dir que volia conèixer la legislació espanyola, la història dels atacs informàtics i com han patit les empreses aquests atacs, ho vaig veure diferent. També vaig pensar que podia ajudar-lo en l'àmbit metodològic i en l'estructura i redacció del seu treball».

### **UN TREBALL ELABORAT AL PAKISTAN**

De fet l'Osman va elaborar la major part del seu treball durant l'estiu, aprofitant el viatge que tenia previst fer al Pakistan amb la seva família. Uns cosins seus estudiaven informàtica a la National University of Sciences and Technology del Pakistan, situada a Islamabad, en la qual es va crear el primer virus informàtic. «Vaig poder estar amb el director de la universitat, que em va ajudar a formular la hipòtesi del treball i em va explicar com es fa un atac informàtic i com resoldre'l, a més de quines mesures de seguretat hem de prendre per evitar-lo». Explica també que el contacte inicial amb la Universitat del Pakistan és justament una de les coses que més li va costar a l'hora de fer el treball perquè no accepten a persones de fora.

Una altra cosa que tampoc li va ser fàcil de bon principi va ser entendre tota la informació que li van donar i poder fer-la entenedora en el seu treball. El seu tutor, l'Enric Codina puntualitzava que el més difícil va ser adequar el llenguatge al receptor, perquè no tothom coneix el llenguatge informàtic. Va estar més temps fent que el treball fos entenedor per a tothom que fent-lo. I aquesta és justament una de les coses interessants del treball, que és entenedor per a tothom. El risc era que s'utilitzés un llenguatge que no fos assequible per a la majoria de la gent.

Al setembre, ja de nou a Barcelona, l'Enric el va ajudar a adaptar tota la informació que havia recollit al Pakistan a la realitat de l'institut. Per investigar en concret l'entorn de l'Institut Milà i Fontanals va fer una enquesta a 89 alumnes de batxillerat i 11 professors. L'objectiu de l'enquesta era investigar sobre el manteniment d'un equip segur i la seguretat autònoma per navegar en les xarxes i les pàgines web. Les qüestions bàsiques anaven dirigides a saber cada quant actualitzaven l'equip, què feien en cas de rebre correus de persones desconegudes, si havien rebut ofertes de treball des de casa, entre d'altres.

El que no li va ser possible va ser fer la pràctica d'un atac informàtic al Moodle de l'institut que s'havia plantejat perquè va veure que és il·legal segons la legislació espanyola. Tot i així, la teoria de l'atac no ho és i en una part del seu treball va exposar les diferents possibilitats de burlar tècnicament la pàgina web de l'Institut Milà i Fontanals. «Tot i que la plataforma té les mesures de seguretat adequades, les persones que van ajudar-me a preparar l'atac em van dir que l'haurien pogut posar a la pràctica sense cap problema. És possible de dues maneres: o bé

Un hacker no és el mateix  
que un cibercriminal. El  
hacker és el que estudia la  
seguretat de la informàtica  
i el cibercriminal és aquell  
que s'aprofita d'aquestes  
vulnerabilitats per portar a  
terme actes tipificats per  
lleis criminals



amb programes informàtics que podríem comprar per internet o bé manualment, obtenint la contrasenya de l'administrador a través de diverses formes: phishing, la injecció SQL...».

El hacker Chema Alonso, que té una empresa de seguretat, el va advertir de la il·legalitat de la pràctica que es plantejava i li va donar alguns consells per fer la pàgina web de l'institut més segura: «Li vaig passar l'enllaç de la nostra web i ens va donar una eina, el Latch, per instal·lar al Moodle. Vaig veure que era inviable perquè ens obligava a tenir-ho tancat en hores que es necessita que estigui en funcionament».



El treball li ha donat un gran coneixement dels límits de la legislació a l'Estat Espanyol en aquest tema «Els delictes més comuns són la pornografia infantil, el contingut brossa (o spam), la pesca de dades (o phishing) i el programari maliciós (o malware). Aquests delictes estan sancionats amb una multa i anys de presó en algun cas. El phishing, que és un abús informàtic que es comet a través del correu electrònic i té com a finalitat adquirir informació confidencial de forma fraudulenta, pot estar sancionat amb una multa de fins a 3 anys de presó. Un hacker americà que va ser el primer a fer phishing a un banc va estar 10 anys a la presó, després una empresa de seguretat informàtica el va contractar».

### UN HACKER NO ÉS UN CIBERCRIMINAL

Puntualitza l'Osman que un hacker no és el mateix que un *cibercriminal*. El hacker és el que estudia la seguretat de la informàtica, com el mateix Chema Alonso, i el *cibercriminal* és aquell que s'aprofita d'aquestes vulnerabilitats per portar a terme actes tipificats per lleis criminals.

Quan se li pregunta a l'Osman què és el més important que li ha aportat aquest treball de recerca, no ho dubta gens: «Sobretot la consciència que els humans

**Cada vegada som més dependents de les noves tecnologies i això ens fa més vulnerables als atacs a través de les xarxes. Aviat ens haurem de preocupar més per aquest tipus de seguretat que no pas per la física**

som cada vegada més dependents de les noves tecnologies i que això ens fa cada vegada més vulnerables als atacs a través de les xarxes. Aviat ens haurem de preocupar més per aquest tipus de seguretat que no pas per la física. Fa una mica de cosa, pensa que cada segon es produeix un atac informàtic al món. No saps la informació que poden obtenir de tu. Ara, per exemple, t'envien un missatge dient que t'ha tocat alguna cosa i que facis clic a un enllaç i et registris, i mentre tu l'estàs obrint, ja tenen accés al teu ordinador, obren la càmera i poden mirar que fas, on ets, què escrius....».

Apuntava l'Enric que el nivell dels coneixements informàtics dels pirates informàtics és molt superior al de la gent que ens protegeix. Una persona amb coneixements informàtics pot modificar dades. I segons el seu nivell professional, no deixar cap rastre.

Li preguntem si ell mateix sabia fer-ho després de tot el que ha après amb aquest treball. Respon amb un «podria, però em portaria temps». Recomana als seus companys i companyes que tinguin molta cura amb els missatges que envien, amb tot el que els hi entra i sobretot que mai facin clic a pàgines desconegudes i que sempre tinguin aplicacions actualitzades. Assegura que la millor protecció és un antivirus.

Volem saber si aquesta immersió en el món del *ciberkrim* li ha fet plantejar-se dedicar-se professionalment a la informàtica. «No, no» diu fent un somriure «Jo tinc més interès per la part legislativa, vull estudiar dret».

Per últim, li demanem cap a on creu que es podria continuar estudiant aquest tema en un altre treball de recerca. «Les possibilitats són infinites. En el meu cas, jo només he estudiat una plataforma educativa molt petita i com defensar-la, i també uns atacs que s'han donat a la història. Per exemple, fa 6 mesos un hacker va entrar a la central de facebook i podia haver eliminat tota la seva informació, dades i fotos. Aquest li va comunicar al seu creador, Mark Zuckerberg, que li va donar les gràcies i una recompensa i el va contractar. Si arriba a carregar-se la informació, les pèrdues haurien estat catastròfiques. Així doncs, per exemple es podria estudiar la vulnerabilitat de les xarxes socials o quines mesures de seguretat tenen».

**TEXT I FOTOGRAFIES:** Helena Mullor



# TREBALLS DE RECERCA DEL CURS 2015-2016

**FITXES DESCRIPTIVES**

# EL BIODIÈSEL



 **INSTITUT MILÀ I FONTANALS**

 **AUTORA**  
Iuliana Constantin

 **TUTORA**  
Isabel Gargallo Toran

 **MATÈRIA**  
Química

 **TIPUS DE MATERIAL ELABORAT**  
Biodièsel a partir d'oli de gira-sol, d'oliva i oli usat

 **TIPOLOGIA DE RECERCA**  
Explicatiu i d'anàlisi

## IDEA INICIAL

Partim d'una reflexió al voltant dels avantatges en la utilització del biodièsel, produït a partir del reciclatge d'olis alimentaris, com a combustible d'automoció per motors tipus dièsel. D'una banda, això permet estalviar en l'ús de combustibles no renovables derivats del petroli, mantenint a la vegada l'equilibri en la concentració de diòxid de carboni atmosfèric. D'altra banda, l'ús de biodièsel d'aquest origen permet eliminar dels residus urbans o industrials (fregidores industrials, per exemple) aquests olis usats, que de no ser tractats són força contaminants.

## PROCÉS D'ELABORACIÓ

La investigació comença amb una part teòrica, fent una recerca d'informació sobre les energies més conegudes actualment, diferenciant entre energies renovables i combustibles fòssils, tot dedicant una part important al biodièsel (definició, història, avantatges i inconvenients, ús avui en dia...).

L'objectiu principal de la part pràctica és, en primer lloc, l'elaboració de biodièsel al laboratori de l'institut a partir de tres tipus d'oli: oliva, gira-sol i oli usat de cuina.

En segon lloc, s'analitzen les mostres en el laboratori de la Facultat de Química de la Universitat Autònoma de Barcelona per cromatografia de gasos acoblada a espectroscòpia de masses. La primera tècnica separa els diferents components del biodièsel i la segona els identifica, amb la qual cosa podem comparar, a partir dels espectres obtinguts, la composició de les tres mostres de biodièsel segons el tipus d'oli del qual provenen.

## CONCLUSIONS

Les conclusions més rellevants del treball són que el biodièsel representa una alternativa als altres combustibles fòssils, que el seu procés d'elaboració i d'anàlisi és relativament simple amb l'equipament adient i que pot conscienciar a la gent sobre el reciclatge.



# LA NETEJA DE LA LLAR



 **ESCOLA PIA SANT ANTONI**

 **AUTORA**  
Alba Gascón Nicolás

 **TUTORA**  
Clara González  
Fernández

 **MATÈRIA**  
Química

 **TIPUS DE MATERIAL ELABORAT**  
Memòria escrita i presentació multimèdia (power point)

 **TIPOLOGIA DE RECERCA**  
Explicatiu i d'anàlisi

## IDEA INICIAL

La neteja és un fet quotidià, comú, present a totes les llars. Partint d'aquesta observació volia endinsar-me en el funcionament dels productes, la seva base química, etc. Què netegem, de quina manera, amb quins productes, sobre quines superfícies i quins avantatges i inconvenients implica: aquestes eren les qüestions de partida.

Pel que fa a la part pràctica vaig cercar a la xarxa "receptes" de productes casolans que estaven indicats per netejar: greix, calç, òxid i pols. A partir d'aquí em preguntava si serien igual d'eficaços que els productes del mercat i, en el cas que ho fossin, per què ho eren.

La hipòtesi inicial era que la neteja es fonamenta, generalment, en una reacció química i per tant es poden aconseguir resultats eficaços amb productes casolans.

## PROCÉS D'ELABORACIÓ

La recerca s'ha fet per internet, per mitjà de vídeos, llibres digitals, pàgines web i articles científics. A més a més, he contactat amb en Jan-Paul Zock, un dels autors dels articles científics consultats, per realitzar una breu entrevista en línia responent a dubtes, curiositats i donant la seva opinió sobre l'impacte dels productes de neteja del mercat en la salut humana, centrant-me en les malalties al·lèrgiques respiratòries com l'asma.

En la part pràctica del treball, vaig realitzar tres experiències usant rèpliques i un grup control a cada experiència i, per seguir la línia general del treball, vaig voler fer els experiments d'una manera casolana i a casa, tot i que amb algunes excepcions, que vaig realitzar al laboratori.

La primera experiència tenia com a objectiu l'observació de les diferències entre la neteja i la desinfecció, cultivant al laboratori mostres dels

organismes presents en una superfície després de ser netejada o desinfectada. Vaig realitzar-la amb unes plaques de cultiu sòlid, anomenades RODAC indicades per a l'anàlisi de la desinfecció de superfícies.

La segona experiència va consistir en una comparació de l'eficàcia dels productes casolans amb un producte del mercat. Per a realitzar-la vaig fabricar els productes casolans seguint les receptes, vaig embrutar mostres de les superfícies on era més comú trobar la brutícia a netejar i vaig netejar-les amb els diferents productes observant quins eren més efectius.

La tercera experiència va consistir en l'anàlisi del pH dels productes amb l'objectiu de trobar una explicació a la seva efectivitat o ineficàcia. Vaig decidir analitzar el pH perquè aquest paràmetre era rellevant pel seu funcionament bàsic. En aquest cas, vaig utilitzar el suc de la col llombarda com a indicador natural del pH, evitant així l'ús de les tires reactives de pH o altres mètodes.

## CONCLUSIONS

La neteja és imprescindible a les llars i, encara ho és més, si hi viuen persones amb malalties com l'asma. No obstant això, alguns productes poden desencadenar malalties com l'asma o incrementar-ne els símptomes, per tant, és important utilitzar els productes correctament.

Pel que fa a l'obtenció d'alternatives casolanes, els resultats han estat, en la majoria de casos, positius. Així doncs, per exemple, podem netejar un forn amb bicarbonat i aigua, retirar una taca d'òxid amb suc de llimona, o netejar la calç d'una mampara amb una barreja de vinagre i suc de llimona.

# MEMORIA Y OLVIDO



🏠 INSTITUT VERDAGUER

👤 AUTORA  
Rosa Sáenz Olivas

🔗 TUTORA  
Carme Sellés Altés

☰ MATÈRIA  
Humanitats  
i Ciències socials

📎 TIPUS DE MATERIAL  
ELABORAT  
Treball escrit

🗨️ TIPOLOGIA DE RECERCA  
Descriptiu  
i de catalogació i  
explicatiu i d'anàlisi

## IDEA INICIAL

Descobrir la situació de la Memòria Històrica a Espanya: què diu la Llei i saber si és eficaç i es compleix, el perquè de l'oblit de la repressió cap a les dones i quina és i serà l'actuació de partits polítics i governs autonòmics i estatals envers la Memòria Històrica.

## PROCÉS D'ELABORACIÓ

S'ha analitzat la Llei de Memòria Històrica classificant els 22 articles i fent preguntes sobre els 10 àmbits següents: foses, indemnitzacions, simbologia i monuments, arxius, reconeixement de víctimes, pressupostos, associacions, el *Valle de los Caídos*, justícia i reparació, i brigadistes internacionals.

També s'ha analitzat el paper de les dones que en comptes de víctimes, més aviat eren tractades com a espectadores de la repressió franquista segons els experts i s'ha elaborat una comparativa sobre les propostes dels partits polítics i el futur de la recuperació de la memòria històrica.

S'ha consultat dades al *Ministerio de Justicia* i al d'*Hacienda y Administraciones Públicas* i s'ha cercat informació en llibres d'experts en el tema, en webs d'universitats, associacions i en centres d'estudis de la Memòria Històrica.

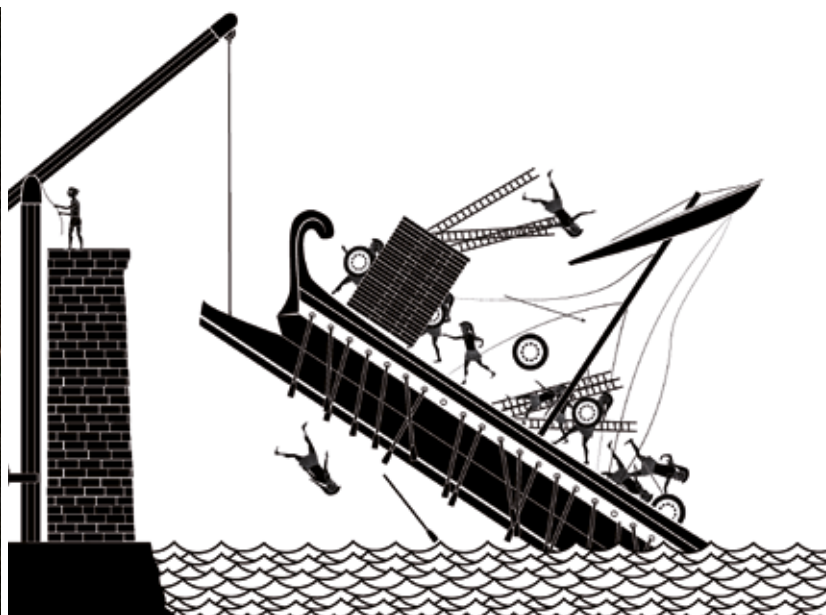
A més a més, s'ha pogut fer entrevistes a diversos professors i professores d'història contemporània d'universitats espanyoles, a un antropòleg social que treballa en comissió per a la Recuperació de la Memòria Històrica, al president de l'*Asociación para la Recuperación de la Memoria Histórica* i a representants de diverses associacions memorialistes.

## CONCLUSIONS

Les conclusions a què s'ha arribat és que la Llei no es compleix, no és eficaç i s'ha aplicat de forma diferent en cada comunitat autonòmica, que les dones van patir doblement les represàlies: per la seva ideologia i pels seus actes, però també pels dels seus germans, marits, pares..., que el futur de la Memòria Històrica a Espanya depèn de la ideologia del partit que governi i que els veritables herois dels avenços en la recuperació de la Memòria Històrica són les associacions memorialistes i les víctimes de la repressió i els seus familiars, que no han deixat de lluitar per fer justícia.



# ARQUIMEDES I EL SETGE DE SIRACUSA



 **INSTITUT ERNEST LLUCH**

 **AUTORA**  
Mireia Conesa i Teixidó

 **TUTORA**  
Lourdes Méndez Saco

 **MATÈRIA**  
Història –món antic–, matemàtiques, física i tecnologia

 **TIPUS DE MATERIAL ELABORAT**  
Treball escrit i un Prezi

 **TIPOLOGIA DE RECERCA**  
Explicatiu i d'anàlisi

## IDEA INICIAL

M'interessava d'una banda dilucidar què era històric i què llegendari del que ens ha arribat de la vida d'Arquimedes.

D'altra banda, volia estudiar com a partir de les seves formulacions científiques havia creat màquines diverses. És a dir, el pas de la ciència a la tècnica, de la pura teoria a la pràctica.

També volia provar que Arquimedes, nascut a la ciutat grega de Siracusa, havia tingut un paper essencial en la seva defensa en front dels romans que l'assetjaren.

## PROCÉS D'ELABORACIÓ

Primer, em vaig documentar sobre els fets històrics de la vida del geni i sobre els seus descobriments científics a partir de bibliografia general sobre història de Grècia i Roma i sobre història de la ciència i de la tècnica. Vaig consultar amb diverses persones especialistes en cada un d'aquests temes per a veure si hi havia una base suficient per a poder portar endavant una recerca.

A partir d'aquí, vaig llegir les fonts clàssiques que expliquen el setge de Siracusa i la vida d'Arquimedes. Entre aquestes fonts cal destacar l'obra *El Mètode*, del mateix Arquimedes. De tots aquests autors grecs i romans vaig fer una selecció de textos per il·lustrar i provar el meu discurs. Ho considero el meu treball de camp filològic.

Vaig traduir al català tots els textos que vaig trobar en diverses llengües: anglès, italià, francès

i castellà. No coneixent totes les llengües vaig recórrer a l'ajuda dels que sí que les coneixien.

Vaig tenir la sort de poder realitzar un treball de camp pràctic que va consistir a viatjar a Siracusa amb la meua família i veure les màquines que Arquimedes va emprar, podent-les estudiar i fotografiar in situ. Vagi fer-me esquemes, gràfics, dibuixos de les màquines per a entendre el seu funcionament i, a partir d'aquí, vaig començar a relacionar-les punt per punt amb els fets que eren narrats als textos antics.

## CONCLUSIONS

He comprovat que la fama del geni no és immensurable i que el seu salt de la ciència a la tècnica va ser formidable en la història de la humanitat. També he comprovat com és pràcticament impossible discriminar en alguns detalls de la seva biografia la part històrica de la llegendària.

Considero que la meua hipòtesi queda confirmada, perquè encara que la ciutat al final fos derrotada, no hauria sigut conseqüència d'una defensa mal organitzada per part d'Arquimedes, sinó tot al contrari, ja que va permetre la seva resistència davant d'un exèrcit romà de superioritat numèrica incontestable.

# COR DE 9 AMB FOLRE I MANILLES

## ESTUDI DE LA FREQUÈNCIA CARDÍACA DEL MÓN CASTELLER



🏠 **SALESIÀ DE SANT JOSEP**

👤 **AUTORA**  
Carla Soler i Aramburu

🔗 **TUTOR**  
Jordi Barberan Fayos

☰ **MATÈRIA**  
Biologia

📎 **TIPUS DE MATERIAL ELABORAT**  
Treball escrit

👤 **TIPOLOGIA DE RECERCA**  
Explicativa i d'anàlisi

### IDEA INICIAL

El treball centra la seva atenció en l'aproximació a la freqüència cardíaca que caracteritza qualsevol persona que realitza habitualment activitat casteller. L'estudi s'ha construït sobre tres fonaments o variables que poden modificar l'activitat cardíaca d'aquests subjectes: la posició del casteller, la dificultat del castell i el rol desenvolupat a plaça (públic o casteller).

### PROCÉS D'ELABORACIÓ

El treball de recerca consta de dues parts:

La primera, de recerca teòrica, al voltant de la tècnica i la tradició castellera, així com del fonament científic que amaga aquesta pràctica en camps tan sorprenents com la física, la biomecànica o la psicologia.

En la segona part es desenvolupa el mètode pràctic que s'ha elaborat per tal de comprovar les 3 hipòtesis plantejades. Dins d'aquesta, trobem moments diversos com l'obtenció del material, la reunió amb la junta i el cap de colla dels Castellers de Sants tot obtenint l'aprovació per a la realització de l'estudi, la trobada i primera prova dels pulsòmetres amb els 5 subjectes que han col·laborat i l'assistència a les 2 diades concretes en què s'ha posat en pràctica aquest mètode. Un cop obtingudes les dades necessàries, s'ha realitzat el tractament d'aquestes en format informàtic tot elaborant taules i gràfics que les reflecteixin per extreure'n les conclusions.

Cal destacar que, posteriorment, s'han elaborat també unes "línies de futur" amb l'objectiu de trobar millores pel que fa el rigor científic i també per tal d'oferir altres propostes de recerca dins d'aquest camp.

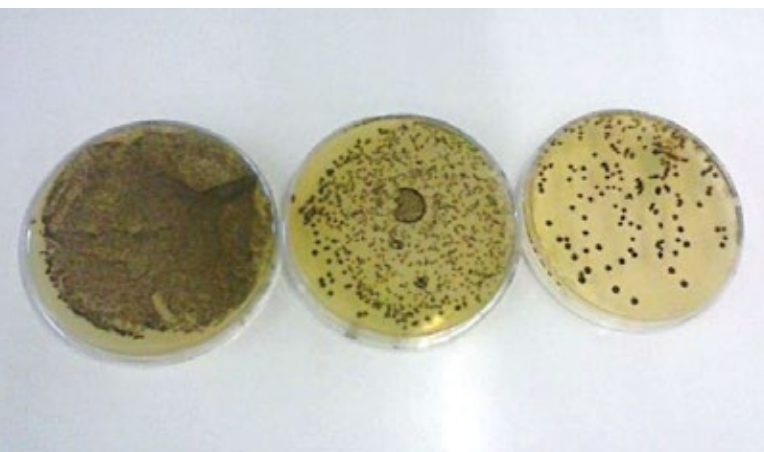
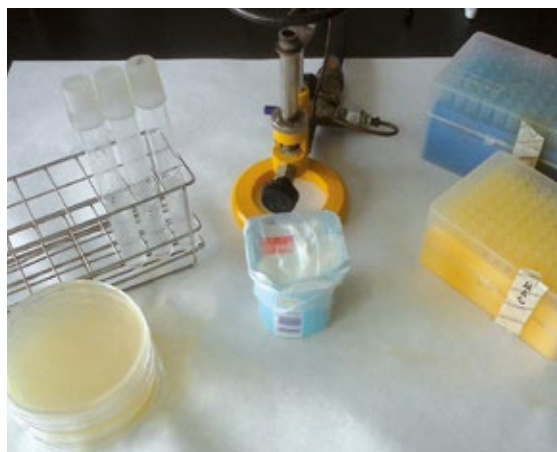


### CONCLUSIONS

Després de la realització d'aquest treball i el compliment de l'objectiu marcat, podem donar resposta a les tres hipòtesis plantejades. En primer lloc, la freqüència cardíaca no augmenta a mesura que ho fa l'alçada, és a dir, a mesura que la posició del subjecte al castell és més alta. En segon lloc, la dificultat del castell i la freqüència cardíaca relativa del subjecte que el realitza són directament proporcionals. I finalment, el moment de màxima freqüència cardíaca durant la construcció del castell es produeix en un instant diferent pels castellers i pel públic.

# QUÈ PASSA QUAN UN IOGURT CADUCA?

## ANÀLISI MICROBIOLÒGIC DEL IOGURT



🏠 **SALESIÀ DE SANT JOSEP**

👤 **AUTORA**  
Alicia Espiña Bou

🔗 **TUTORA**  
Carol Fernández

☰ **MATÈRIA**  
Biologia

📎 **TIPUS DE MATERIAL ELABORAT**  
Treball d'investigació escrit i presentació multimèdia per a l'exposició oral

🗨️ **TIPOLOGIA DE RECERCA**  
Explicatiu i d'anàlisi i comparatiu

### IDEA INICIAL

La idea inicial del meu treball de recerca va ser observar les diferències entre els bacteris d'un iogurt no caducat, caducat d'un dia i caducat d'un mes i mig. Paral·lelament es va incorporar un bacteri patògen al iogurt no caducat i al caducat de mes i mig per a poder estudiar el seu desenvolupament i viabilitat.

### PROCÉS D'ELABORACIÓ

Aquest treball de recerca vol aprofundir en un producte tan quotidià com el iogurt, i investigar si perd qualitats amb el pas del temps, si es torna més vulnerable, i si l'acidesa que va creant és un factor positiu o no. Què és el que realment canvia en un iogurt caducat microbiològicament parlant?

Aquest projecte consta de dues parts ben diferenciades. Primerament es van analitzar i comparar els components microbiològics dels iogurts, l'única diferència dels quals era la data de caducitat. Cal emfatitzar que per aquesta recerca es van fer servir tres iogurts idèntics pel que fa a la marca i al tipus (blancs sense aromes ni edulcorants).

En segon lloc, es va analitzar el comportament d'aquests tres iogurts quan s'incorporava, de manera directa, un patògen. Què passaria dins? Quin iogurt eliminaria abans aquest bacteri perjudicial, el caducat o el no caducat? Per dur a terme aquest projecte vaig treballar al laboratori de microbiologia de la facultat de veterinària de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)

on vaig poder fer els recomptes de colònies a diferents condicions ambientals i realitzar una exhaustiva comparativa entre tots tres iogurts.

### CONCLUSIONS

Es va poder observar que la data de caducitat sí que afectava el nombre de bacteris vius dins el iogurt, ja que un iogurt no caducat té un nombre més alt de bacteris beneficiosos; però aquest resultat no era gaire significatiu perquè, tot i que hi ha un descens, el nombre de bacteris del iogurt caducat segueix sent molt alt.

Per altra banda, sorprenentment el percentatge de reducció del patògen al iogurt no caducat era inferior que al del mes i mig. Això significa que si, per qualsevol motiu, un iogurt queda infectat en les mateixes condicions per un patògen, el caducat eliminarà gairebé totes les seves colònies perjudicials mentre que el no caducat només eliminaria al voltant d'un 40%.

Arran d'això podem treure moltes conclusions; però què és realment el que li passa a un iogurt caducat?

Li passa que no perd gaire qualitat microbiològica, que el iogurt es torna més àcid i que el caducat és capaç d'eliminar més les colònies perjudicials perquè el patògen no pot viure en un medi àcid. Així que, no hi ha cap perill per menjar un iogurt caducat.

# DRONES, EL CIELO ESTÁ AL ALCANCE DE TODOS



🏠 INSTITUT EMPERADOR CARLES

👤 AUTOR  
Lucas García Mateu

🔧 TUTOR  
Ernest Ferrer

☰ MATÈRIA  
Tecnologia

📎 TIPUS DE MATERIAL ELABORAT  
Maqueta

🗨️ TIPOLOGIA DE RECERCA  
Descriptiu i de catalogació i disseny i producció

## IDEA INICIAL

El treball es volia distribuir en dues parts:

La part teòrica es basava en l'estudi dels *drones*, tant en l'aspecte tècnic, com en el dels usos que se li poden donar i els problemes que han ocasionat degut a la falta de legislació.

En la part pràctica es volia construir o adaptar un *drone* que pogués volar utilitzant els principis bàsics dels *drones* quadricòpters i d'aquesta manera demostrar que aquests ginyos no són massa complicats.

## PROCÉS D'ELABORACIÓ

La major part de l'estudi teòric dels *drones* es va dur a terme mitjançant una recerca exhaustiva per Internet, que es va complementar amb informació extreta de la televisió i d'entrevistes amb aficionats. Igualment, es va consultar amb botigues especialitzades que van orientar en la comprensió del funcionament dels *drones* i en el seu manteniment i reparació.

La part pràctica va ser la més complexa. Inicialment es va planificar fer el disseny i muntatge d'un *drone* però es va abandonar la idea perquè requeria massa coneixements i no es disposava de prou pressupost. Aleshores es va adquirir un *drone* avariament, es va analitzar el problema i es va detectar que la font de l'avaría era un motor. A la vegada que es va arreglar l'avaría, es va dissenyar, fabricar i muntar una carcassa totalment nova per substituir l'original

## CONCLUSIONS

S'ha aconseguit reunir tota la informació necessària sobre els conceptes bàsics del funcionament i aplicacions d'un *drone* i s'han exposat els problemes que genera una legislació insuficient per cobrir tots els aspectes relatius a aquest giny de recent aparició que s'ha popularitzat en tots els àmbits, essent el treball molt útil per a qualsevol persona que busqui informar-se sobre la matèria.

El treball pràctic ha cobert les expectatives inicials perquè, malgrat que no s'ha construït el giny des de zero, ha permès demostrar els pocs requisits mecànics necessaris per fer volar un *drone*.



# PASSEJANT ENTRE FORMIGUES



## PROA

## AUTOR

Joel Pujol Reina

## TUTORA

Marta Díaz Soriano

## MATÈRIA

Ciències experimentals  
i biologia

## TIPUS DE MATERIAL ELABORAT

Presentació multimèdia  
i catàleg taxonòmic

## TIPOLOGIA DE RECERCA

Descriptiu  
i de catalogació

## IDEA INICIAL

La idea principal d'aquest treball de recerca era estudiar les formigues, de manera que es pogués aprendre tot el possible, ja que són uns animals molt interessants, però a més a més també s'havia de realitzar un estudi científic. Per tant, la idea del treball de recerca era estudiar les formigues en la part teòrica i amb la informació obtinguda realitzar un estudi de les formigues "urbanites" del barri de Santa Eulàlia de L'Hospitalet de Llobregat. Així, les primeres preguntes que es van formular per començar el treball van ser "Com viuen? Com s'organitzen? I Com es comuniquen?"

## PROCÉS D'ELABORACIÓ

La primera part del treball de recerca que es va realitzar va ser la part teòrica, en la qual es va intentar respondre totes les preguntes formulades abans de realitzar el treball i on es parla de les parts més importants i interessants del món de les formigues. La part teòrica es va realitzar mitjançant diversos llibres com *Viaje a las hormigas* i webs com [hormigas.org](http://hormigas.org), sempre contrastant la informació. Les observacions es van realitzar en un formiguer artificial amb formigues en captivitat de l'espècie *Messor barbarus*.

La part pràctica constava de dues parts, la primera, la més important i en la que es basava pràcticament tot el treball, era l'estudi de les formigues "urbanites" de Santa Eulàlia. Es va realitzar un mostreig d'una setmana, matí i tarda, amb l'objectiu de trobar el màxim d'espècies possible que viuen al barri, l'estudi es va fer amb l'ajuda d'un professional, el Dr. Crisanto Gomez, i el resultat va ser molt positiu, ja que es van trobar 16 espècies diferents, millorant la hipòtesi marcada que era entre 13-15 espècies amb sort.

A partir de les dades obtingudes es va poder realitzar l'estudi i un seguit de gràfics i conclusions dels resultats obtinguts.

I la segona part que constava de dos experiments realitzats amb les formigues en captivitat utilitzades en tot el treball de recerca, un dels experiments servia per comprovar la reacció de la colònia de les formigues utilitzades davant una formiga invasora i l'altre per comprovar que les formigues tenen el sentit del "gust", que tenen la capacitat de triar entre diferents tipus de menjar, encara que siguin molt similars entre ells.

Aquests dos experiments, tenien com a objectiu donar a conèixer les quantitats de coses que es poden fer i aprendre de les formigues, un món espectacular i molt curiós.

## CONCLUSIONS

Els resultats obtinguts de la recerca realitzada són 16 espècies diferents de formigues en el barri de Santa Eulàlia de L'Hospitalet de Llobregat, les 16 espècies pertanyen a 3 subfamílies diferents, i tres de les 16 són exòtiques.

Amb la realització del treball, s'ha arribat a la conclusió que les formigues tenen el sentit del gust i que la colònia de *Messor barbarus* utilitzada per realitzar l'experiment no és agressiva davant formigues invasores.



# SEGONA PEDRA A L'OLIVERETA



## INSTITUT LLUÍS VIVES

 **AUTORES**  
Sara Ortiz Gómez,  
Cristina de la Vega  
Vázquez

 **TUTOR**  
Agustí Rubio

 **MATÈRIA**  
Ciències socials,  
urbanisme

 **TIPUS DE MATERIAL ELABORAT**  
Maqueta

 **TIPOLOGIA DE RECERCA**  
Recerca-acció

## IDEA INICIAL

La idea inicial no era fer aquest treball, però se'ns va proposar i ens va semblar un treball amb molta tirada i d'interès, ja que tractava un tema proper a nosaltres. Un cop escollit el tema la nostra principal idea va ser: què hem de fer per millorar la nostra plaça i el nostre barri?

Les preguntes que ens vam fer en el moment de començar el treball van ser les següents: Com es pot donar vida a una plaça? Es pot remodelar una plaça a partir d'un procés participatiu? Com afecta la remodelació d'una plaça al seu entorn? Quins canvis podem aportar a la plaça? Quines millores?

## PROCÉS D'ELABORACIÓ

Per tal d'assolir les respostes a les nostres qüestions hem usat diferents metodologies, com mètodes bibliogràfics i d'anàlisi (recerca d'informació i de documents de manera física i a internet i interpretació de dades) per tal d'elaborar la part més teòrica del projecte. Per l'elaboració de la part pràctica, hem dut a terme metodologies basades en l'estudi de camp (prendre mesures de distàncies o d'intensitat de la llum, enquestes i entrevistes) i també molts gràfics i materials (esborranys de plànols i la creació de la maqueta). Hem seguit una línia d'investigació que anava del més general al més concret, i un cop assolit es dividia en diferents àrees, com per exemple: la il·luminació, el parc infantil, la vegetació...

Les fonts consultades van ser els documents demogràfics del barri, els fulletons informatius que ens va proporcionar l'associació de veïns i veïnes i, també, les entrevistes que els vam realitzar.

També vam consultar a la gent de l'entorn que és el que volien en un futur que fos aquesta plaça, això ho vam fer fent un seguit d'enquestes.

Durant tot el procés hem tractat diferents punts, passant per un anàlisi actual de la plaça i el barri, fent enquestes, dissenyant el nou projecte, elaborant la maqueta, i millorant apartats com la il·luminació, la vegetació i els serveis que ofereix el parc.

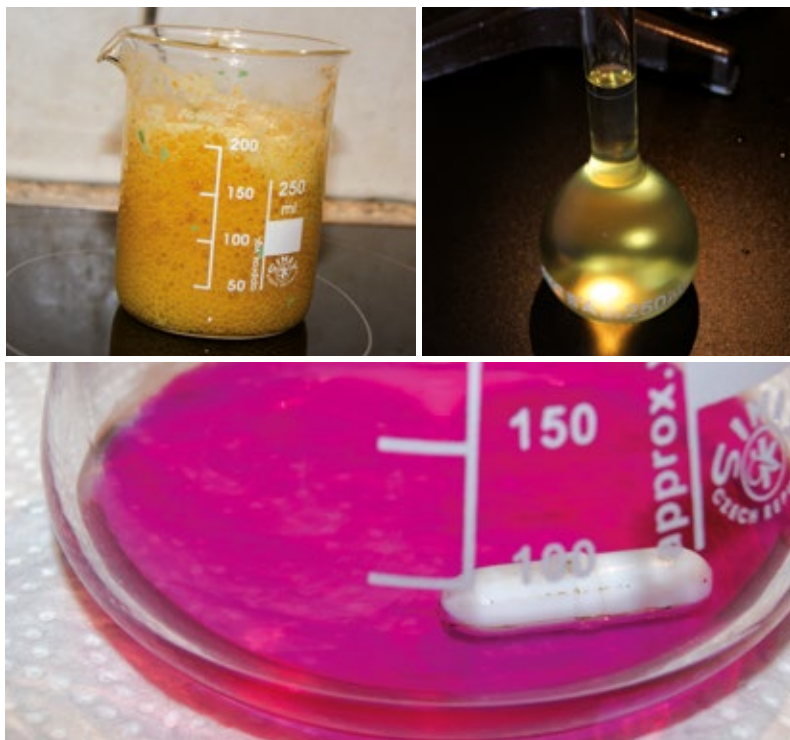
## CONCLUSIONS

Per donar vida a una plaça, cal atraure-hi gent. Una manera molt efectiva de fer-ho és creant una plaça del grat dels veïns i veïnes del barri, preguntant i acceptant les seves idees. Hem demostrat que és possible crear un nou model amb l'ajut dels negocis i les persones que tenen una relació directa amb la zona.

La plaça necessita una remodelació total en un futur pròxim, perquè l'estat de deteriorament i abandonament augmenta per moments, i és per això que nosaltres vam decidir fer aquest treball. El parc infantil, la zona verda i el pipicà necessiten una urgent intervenció i han estat els punts més treballats en la nostra recerca.



# AAS: PATENT VS GENÈRIC VS SIMILAR



**SANTA TERESA DE LISIEUX**

**AUTOR**  
Eric Anguera Aixalà

**TUTOR**  
Ivan Blanco Catalán

**MATÈRIA**  
Química

**TIPUS DE MATERIAL ELABORAT**  
Treball escrit

**TIPOLOGIA DE RECERCA**  
Comparatiu, explicatiu i d'anàlisi

## IDEA INICIAL

El treball consisteix a comparar diferents comprimits que continguin el principi actiu de l'Aspirina®, l'àcid acetilsalicílic, per poder verificar si els medicaments genèrics són igual que els medicaments referents. A més a més, es comparen els medicaments similars amb els genèrics i els referents. També, es comprova l'ús del mètode de valoració per retrocés a l'hora de determinar concentracions en medicaments amb àcid acetilsalicílic com a principi actiu.

## PROCÉS D'ELABORACIÓ

Per a fer aquesta comparativa s'ha hagut de determinar la concentració del principi actiu que tenien els medicaments escollits. En aquest cas eren: dos medicaments similars, un medicament ecològic, cinc medicaments genèrics i el medicament referent.

En el moment de comparar-los s'ha necessitat el tant per cent en massa que tenia cada medicament. A més a més, també s'ha comparat amb la concentració teòrica que indica a les caixes. Les concentracions obtingudes dels medicaments eren molt similars entre elles i complien els resultats esperats, però no coincidien amb la concentració indicada a les caixes, fet que resultava sorprenent. Es va contactar amb especia-

listes en la matèria, químics i farmacèutics per ajudar a interpretar els resultats. Es va contactar amb un farmacèutic basc especialista en genèrics, que, un cop analitzats els meus resultats, va comunicar que el sorprenien les concentracions, considerant que s'havia comès alguna errada en el transcurs del procediment. Un cop revisat tot i vist que era correcte es va contactar amb els laboratoris farmacèutics, demanant-los la concentració que havien obtingut ells en el seu control de qualitat del lot que s'havia analitzat i es va explicar el procediment seguit. Alguns d'ells van facilitar la dada, però tots van coincidir que el procés que ells utilitzaven era diferent de l'emprat en aquest treball.

Seguint treballant es va poder veure que un excipient de tipus àcid havia alterat els resultats. Es va tornar a contactar amb els laboratoris farmacèutics per demanar-los aquesta dada. Pocs la van facilitar, ja que és una dada confidencial. Tot i això, a través de processos matemàtics es va poder determinar la concentració de l'excipient que havia alterat els estudis i deduir la concentració de principi actiu dels medicaments analitzats, que aquesta vegada, ja coincidien amb l'anunciada a la caixa.

## CONCLUSIONS

Del treball de recerca, s'ha pogut concloure que la concentració del principi actiu que té un medicament genèric és la mateixa que la del medicament referent. No s'ha pogut verificar si la concentració del principi actiu dels medicaments similars és la mateixa que la del medicament referent, ja que dels dos medicaments que es poden trobar al mercat, un té una concentració de principi actiu molt similar, mentre que l'altre dista en excés.

El mètode de la valoració per retrocés no és el més adient a l'hora de determinar concentracions de principi actiu en medicaments que continguin excipients que també siguin àcids, ja que a més a més de tenir en compte la concentració del principi actiu també té en compte els excipients de tipus àcid.

Si s'hagués d'escollir entre un medicament genèric i un referent, és preferible el medicament genèric perquè a més d'un cost inferior de PVP, el control al qual està sotmès és superior.

# COM ES DEBILITEN ELS NOSTRES OSSOS?

## OSTEOPOROSI I LA SEVA RELACIÓ AMB EL TABAQUISME I L'IMC



 **MARISTES SANTS  
LES CORTS**

 **AUTORA**  
Maria Paniello Castaño

 **TUTORA**  
Sònia Sánchez Fettolini

 **MATÈRIA**  
Biologia

 **TIPUS DE MATERIAL  
ELABORAT**  
Gràfiques i entrevistes

 **TIPOLOGIA DE RECERCA**  
Descriptiu, explicatiu,  
comparatiu i estudi  
de cas

### IDEA INICIAL

En una societat en què el consum de tabac i els hàbits alimentaris es consideren dos punts determinants pel benestar en l'àmbit sanitari, estudio com aquests influeixen en el nostre sistema esquelètic. Considero el tabaquisme i l'Índex de Massa Corporal (IMC) com a factors de risc principals per una de les malalties esquelètiques més esteses: l'osteoporosi.

### PROCÉS D'ELABORACIÓ

Per iniciar-me en el món de l'osteoporosi vaig consultar, en primer lloc, llibres de medicina interna, tesis doctorals i pàgines web de facultats de medicina on s'explicava el metabolisme ossi i la malaltia de manera detallada. A partir d'aquestes dades, vaig elaborar part del marc teòric, ampliant-lo, més tard amb estudis diversos d'articles de revistes amb reconeixement internacional. Aquests articles i investigacions em van servir per veure quines possibles relacions es donaven entre el tabaquisme i l'IMC i la malaltia estudiada.

Una vegada enllestida la part purament teòrica, vaig desenvolupar la metodologia que faria servir per l'estudi pràctic. Vaig decidir escollir una mostra de 100 pacients d'osteoporosi, un grup de 50 homes i un altre de 50 dones, sense delimitar

### CONCLUSIONS

En la part pràctica es va comprovar que pel total dels 100 pacients, el factor de risc més important (amb gran diferència) era el tabaquisme i un dels secundaris, gairebé negligible, era l'IMC.

Cal tenir en compte, però, que com a treball estadístic que és, no pot garantir que els resultats siguin aplicables a un grup major o diferent de la mostra estudiada.

I cal fer esment a les diferències culturals i socials que poden fer que els factors de risc variïn de manera exponencial d'una mostra de pacients a una altra. És a dir, els 100 pacients que vaig estudiar són d'una classe social i econòmica en la qual no es passen penúries econòmiques tals que facin la desnutrició i, per tant, el baix IMC, una afecció habitual. A més a més, la publicitat i el consum del tabac, tot i que s'han portat a terme campanyes sanitàries molt contundents sobre la seva nocivitat, segueixen molt comuns en la societat en què vivim.

La meua conclusió final és que per la mostra dels 100 pacients, el tabaquisme és un factor de risc principal per patir osteoporosi, mentre que l'IMC no ho és.

altra variable que el sexe (per poder observar quins factors de risc eren els més freqüents en els resultats).

Les pràctiques les vaig dur a terme a l'Hospital Municipal de Badalona, on també em van ser concedides entrevistes a pacients i a especialistes per col·laborar en el treball. A més a més, vaig poder accedir a diverses sessions de consultes amb pacients d'osteoporosi i se'm va permetre observar el material i tecnologia usats per diagnosticar la malaltia.

Després de tenir tota la informació i dades recopilades en les pràctiques, vaig poder desenvolupar gràfics per fer els resultats més visuals. Gràcies a aquests, vaig poder comprovar si el tabaquisme i l'IMC eren factors de risc determinants per la malaltia estudiada.

# LA SUPERDOTACIÓ



## PARE MANYANET

**AUTORA**  
Marina Moray Castells

**TUTORA**  
Patrícia Allende Melich

**MATÈRIA**  
Psicologia

**TIPUS DE MATERIAL ELABORAT**  
Treball escrit i presentació

**TIPOLOGIA DE RECERCA**  
Descriptiu, explicatiu i d'anàlisi, estudi de cas

## IDEA INICIAL

Sempre m'havia plantejat com era ser superdotat, quines coses pensaves, com actuaves, quines eren les actituds que la gent tenia vers a aquesta capacitat, etc. També pensava que ser així era una de les millors coses que et podien passar, tot i que em frenava molt el fet de les relacions socials. En definitiva, tenia un pensament poc experimentat i informat sobre una cosa que creia important. I va ser per aquest motiu que el vaig escollir per fer recerca. Per aquest motiu, la meua hipòtesi va ser "Ser superdotat és un avantatge que gairebé t'assegura l'èxit a la vida".

## PROCÉS D'ELABORACIÓ

En aquest treball no només s'ha definit que és la superdotació, sinó que s'ha anat més enllà. S'ha investigat sobre tot allò que té a veure amb aquest món, ja que, l'objectiu principal d'aquesta recerca és poder arribar a entendre com viu i com és un infant superdotat.

En la primera part del treball, s'ha utilitzat fonts com internet aportant les bases i els coneixements necessaris per iniciar la recerca dins el món dels superdotats.

En la segona part del treball, s'ha fet diverses entrevistes amb professionals que treballen cada dia amb infants superdotats (psicòlegs, psicopedagogs i mestres), s'ha visitat centres on s'apliquen diferents tècniques per tal d'aprofitar al màxim les grans capacitats que posseeixen, s'ha parlat amb la mare d'en Biel, un nen extraordinari diagnosticat com a superdotat i per últim es va passar un test d'intel·ligència a les classes

de 2n de batxillerat del centre educatiu Pare Manyanet per veure si es podia detectar algun cas d'altres capacitats o superdotació.

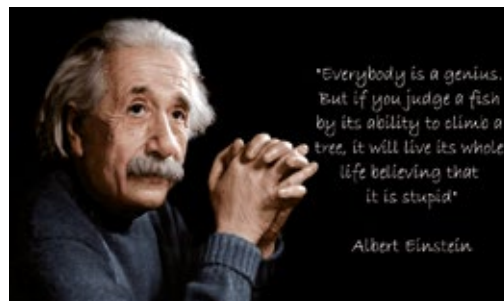
Tots aquests mètodes han ajudat a entendre més de prop, com és la vida d'un infant amb superdotació, però no només des de la seva perspectiva, sinó també des de la dels seus pares, professors i companys.

## CONCLUSIONS

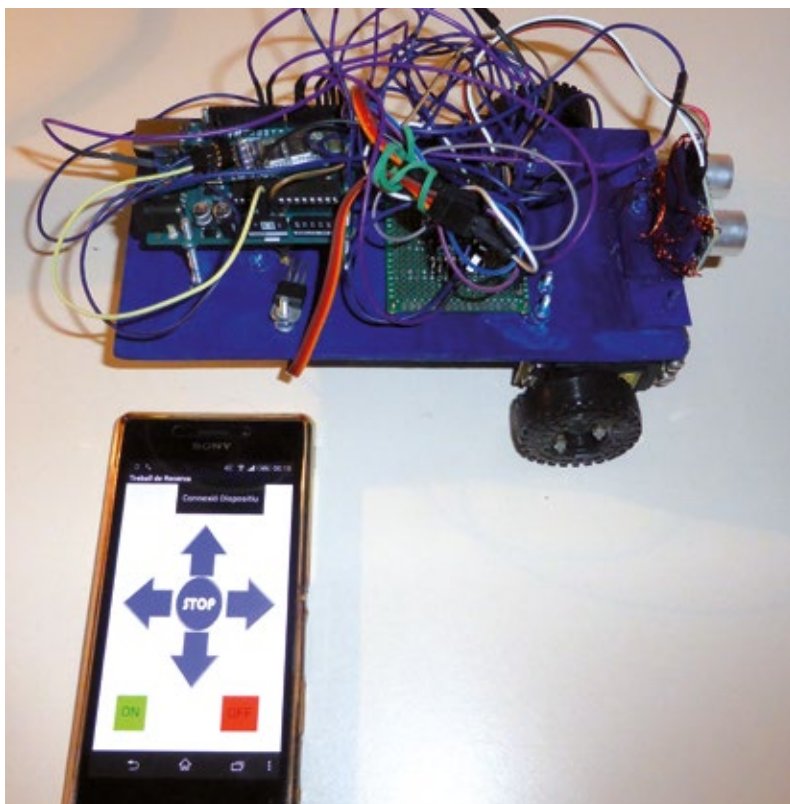
Aquest treball m'ha fet veure que ser superdotat no hauria de ser estrany, sinó que hauria de ser un concepte que tothom entengués i que s'ajudés igual que es fa amb totes aquelles persones que nosaltres entenem per "diferents".

He pogut evidenciar, que part del problema de què aquests infants no arribin a desenvolupar plenament les seves capacitats en el nostre país, deriva d'un model educatiu que no prioritza les altes capacitats i que no compta amb recursos per a la detecció ni d'adaptacions curriculars adequades per aquest alumnat.

Una de les conclusions a les quals he pogut arribar és que per aconseguir l'èxit a la vida, fixant-me en l'àmbit professional, ser superdotat no és la clau, ja que, per arribar a ser una persona amb èxit reconegut, el que es necessita bàsicament és esforç, treball, constància i també sort. Tots aquests factors, si van acompanyats per una intel·ligència superior, faran que pugui haver més possibilitats d'èxit, però no l'asseguren de cap de les maneres. És per això que després de la recerca de tots aquests mesos, puc refutar la meua hipòtesi principal que era: "Ser superdotat és un avantatge que gairebé t'assegura l'èxit a la vida".



# CONSTRUCCIÓ D'UN ROBOT CONTROLAT DES DEL MÒBIL



 **INSTITUT MENÉNDEZ Y PELAYO**

 **AUTORA**  
Lucía Pellicer Marqueta

 **TUTOR**  
Antonio Riobot Galiano

 **MATÈRIA**  
Tecnologia (física, mecànica, electrònica, programació)

 **TIPUS DE MATERIAL ELABORAT**  
Filmació, memòria, maqueta (construcció del robot), disseny APP

 **TIPOLOGIA DE RECERCA**  
Disseny i producció

## IDEA INICIAL

Les hipòtesis inicials són: l'objectiu principal dels robots és desenvolupar un treball amb la mínima manipulació humana? Un telèfon mòbil pot controlar el funcionament d'un robot?

Així, en aquest treball es vol explicar els aspectes principals de la tecnologia robòtica i les aplicacions industrials més utilitzades. Dissenyar i construir un robot amb components electromecànics, pilotat amb un sistema microcontrolador Arduino. I a més a més, dissenyar una aplicació per al telèfon mòbil, que s'encarregui de gestionar els moviments de l'enginy i editar un vídeo on es veurà el funcionament integral de l'artefacte.

## PROCÉS D'ELABORACIÓ

Utilitzant la metodologia del procés tecnològic (plantejament del problema, recerca d'informació, disseny, construcció, avaluació) i després d'analitzar les diferents tecnologies que intervenen (estructura mecànica, components electrònics, actuadors electromecànics, programació de microcontroladors i programació d'aplicacions

per a telèfons mòbils), s'ha dissenyat i construït el robot.

Caldria destacar que el maquinari principal utilitzat, ha estat el circuit integrat L293 per controlar els dos servomotors de corrent continu, un circuit d'ultrasons per la detecció d'obstacles, un circuit Bluetooth per la comunicació robot-mòbil i material electrònic divers.

Per l'assemblatge i connexió dels components electrònics s'ha utilitzat la tècnica de soldadura tova. S'ha utilitzat la placa Arduino com a microcontrolador del sistema. El material utilitzat és econòmic i fàcil d'aconseguir en el sector electrònic. Per a desenvolupar l'aplicació del mòbil s'ha treballat amb l'entorn APP Inventor i per l'edició del vídeo s'ha utilitzat l'editor multimèdia de Windows.

Una part important de la memòria escrita, ha estat la realització d'un manual molt descriptiu, amb la finalitat que qualsevol persona amb uns mínims coneixements tecnològics pugui construir i controlar un artefacte d'aquestes característiques.

Les fonts consultades, indicades a la bibliografia, són referències d'Internet, manuals de hardware i llibres tècnics.

## CONCLUSIONS

Els objectius inicials s'han complert, el robot i el seu control funcionen correctament com es pot comprovar amb el producte acabat i amb el vídeo que s'ha realitzat.

Les conclusions extretes del treball són que acoblar a la pràctica el maquinari electrònic té la seva dificultat, cal anar amb molta cura amb la polaritat i les característiques de les diferents connexions dels components; que cal portar un ordre molt rigorós per la programació tant del robot com de l'aplicació del mòbil; que ha estat molt interessant descobrir tot el món industrial i comercial al voltant de la informàtica i electrònica (fabricants de components, botigues especialitzades), fòrums d'Internet i bibliografia; i que també ha tingut un gran interès l'estudi i la concreció del cost econòmic de l'enginy, ja que en el plantejament inicial la màquina programada se sortia de pressupost.

# L'ABECÉ DE LA CREACIÓ, DIRECCIÓ I PRODUCCIÓ DRAMÀTICA



## ESCOLA PIA BALMES

**AUTOR**  
Ferran Simon Comellas

**TUTORA**  
Montserrat Lari Viaplana

**MATÈRIA**  
Creació artística (teatre)

**TIPUS DE MATERIAL ELABORAT**  
Obra de teatre, producció d'aquesta i treball escrit.

**TIPOLOGIA DE RECERCA**  
Creació artística

## IDEA INICIAL

L'objectiu principal del meu treball era aprendre a escriure una obra de teatre per després desplaçar-la damunt d'un escenari. És a dir, volia conèixer tots els processos pels quals passa una obra de teatre; des d'un món d'idees englobades al cap d'un escriptor teatral que es transmeten a paper, passant per les mans d'un director que les interpreta i les transmet a uns actors que les reproduïen dalt d'un escenari amb l'ajut d'un seguit de tècnics i escenògrafs. Per tant, volia escriure una obra de teatre, dirigir-la, produir-la i representar-la.

## PROCÉS D'ELABORACIÓ

El treball me'l vaig programar a la inversa. Primer hauria d'haver fet la part teòrica, per aprendre i conèixer els conceptes i després utilitzar-los a la part pràctica, però vaig crear l'obra de teatre abans per tenir temps de poder dirigir-la i, en el cas que fos possible, representar-la. Així que vaig decidir escriure un guió prou sòlid perquè els actors se'l poguessin estudiar com més aviat millor i durant el treball, i amb l'ajut dels nous conceptes que vaig anar adquirint sobre l'escriptura teatral, vaig anar millorant-lo. Per tant, el resultat final presentat és bastant diferent del creat inicialment.

Les fonts d'informació bàsiques que he utilitzat en el treball han sigut un bon recull de llibres i alguna pàgina web. Malauradament, a Internet no hi ha prou informació sobre el món de l'espectacle; bàsicament hi ha molta informació publicitària i molt poc definida. Els llibres que he utilitzat els he adquirit de la xarxa municipal



de biblioteques de Barcelona; també he utilitzat llibres que m'han deixat amics meus i contactes del món teatral, i d'altres que m'han recomanat i he comprat.

En resum, en aquest treball, he fet una guia bàsica sobre com escriure, dirigir i produir una obra de teatre. A més a més, n'he escrit, dirigit i produït una.

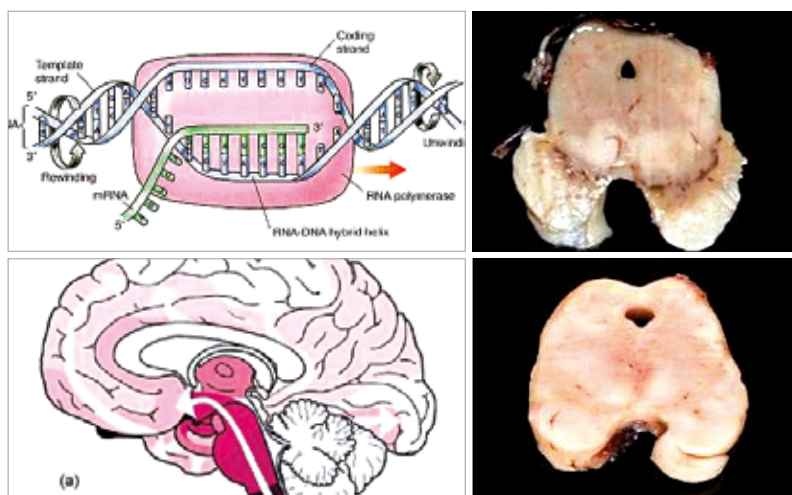
## CONCLUSIONS

Reconec que el treball ha sigut més difícil del que m'esperava inicialment. El fet d'haver volgut fer tot el recorregut per on passa una obra de teatre m'ha suposat alguns imprevistos. Les meves previsions inicials van ser molt optimistes respecte del que he acabat fent. Cada tema que he anat tocant durant el treball me n'ha obert un de nou que també he cregut adient explicar.

El fet de sintetitzar tota la informació ha sigut una tasca complexa; m'ha costat molt saber escollir el que era rellevant, per tant, l'abecé està basat en l'opinió personal sobre el que he cregut bàsic de cada tema. Això sí, he aconseguit assolir la majoria dels objectius, tot i que no s'ha pogut representar l'obra.

# WHAT A CHANGE!

## A RESEARCH ON THE IMPLICATIONS AND PHYLOGENY OF SINGLE NUCLEOTIDE POLYMORPHISMS (SNPs) IN ALZHEIMER'S AND PARKINSON'S DISEASES



### SANT GREGORI

#### AUTORES

Joana Bordas Solé,  
Carla Ferrer Cadenet,  
Cecília Vila Riera

#### TUTORA

Begoña Vendrell Simón

#### MATÈRIA

Ciències biomèdiques  
(àmbit científic-  
tecnològic)

#### TIPUS DE MATERIAL ELABORAT

Memòria escrita  
acompanyada dels fulls  
de càlcul que mostren  
tots els resultats de la  
recerca

#### TIPOLOGIA DE RECERCA

Descriptiu i de  
catalogació, explicatiu  
i d'anàlisi, comparatiu

### IDEA INICIAL

Els nostres objectius principals van ser analitzar els polimorfismes d'un sol nucleòtid (SNP) amb 100% de penetrància que provoquen el desenvolupament de l'Alzheimer i Parkinson a edats primerenques (EOAD i EOPD) a partir de causar anomalies en algunes proteïnes involucrades en aquestes malalties i, després, analitzar els codons afectats tot comparant-los amb la seqüència d'aquells gens però pertanyents a diversos animals, per saber si aquests animals presenten algunes de les mutacions mendelianes estudiades en la seva seqüència ancestral.

### PROCÉS D'ELABORACIÓ

Aquesta recerca ha estat feta bàsicament, i després de visitar experts al Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona (PRBB), a partir de la consulta de les bases de dades de gens i proteïnes disponibles (OMIM, UCSC, Ensembl i Alzforum), resumint la informació trobada en aquestes bases de dades i analitzant-la.

Per començar, vàrem cercar quins gens estan directament involucrats en l'EOAD i l'EOPD. Un cop identificats aquests gens, vàrem buscar les variants al·lèliques involucrades en EOAD i EOPD per tal de construir unes taules que resumien tota la informació rellevant (com el cromosoma i el lloc on es troba la mutació, el canvi de codó, el canvi d'aminoàcid...) de cada variant al·lèlica

que vàrem trobar en cada gen. Per saber si altres espècies tenien la mutació que a nosaltres ens provoca el desenvolupament d'EOAD o EOPD, es van fer uns alineaments emprant les eines de l'Ensembl, tot comparant la seqüència humana amb la de 10 animals més (tots ells mamífers, i la majoria dels quals eren primats). Vam construir unes taules resumint les diferències genètiques trobades entre els animals estudiats per tal de relacionar els resultats dels alineaments amb la filogènia.

### CONCLUSIONS

Hem trobat 3 gens directament involucrats en EOAD i 9 en EOPD. En aquests gens, hem trobat 58 SNPs amb 100% de penetrància per al desenvolupament d'EOAD i EOPD. Hem pogut veure que, dels canvis provocats en la proteïna, el canvi del caràcter químic de l'aminoàcid que canviava no sembla crucial per al desenvolupament de les malalties.

Pel que fa als alineaments, hem trobat 3 animals que tenen en la seva seqüència ancestral una de les mutacions que a nosaltres ens provoca EOPD. No obstant això, no podem afirmar que presentin Parkinson, ja que estariem dient que tota una espècie té la malaltia; caldria potser complementar la recerca amb estudis fisiopatològics i fenotípics d'aquestes malalties.

Pel que fa a la filogènia, hem confirmat que els animals que es troben filogenèticament més a prop dels humans tenen menys diferències genètiques amb la nostra espècie (això ho veiem si comparem la seqüència ancestral de cadascun dels gens estudiats en els diferents animals i l'espècie humana).

Finalment, com que la majoria de les diferències genètiques trobades en els diferents animals i gens estudiats eren mutacions sinònimes, també hem confirmat la redundància del codi genètic.

# L'EVOLUCIÓ DE L'ESCRITURA XINESA I LA SEVA ADAPTACIÓ A LES NOVES TECNOLOGIES



caràcters pictogràfics del xinès per a persones sense coneixements de la llengua, amb el fi de provar o refutar la primera hipòtesi; i finalment un estudi de la situació de la llengua xinesa respecte a les noves tecnologies.

## CONCLUSIONS

Les dues hipòtesis van quedar provades després d'elaborar la part pràctica del treball.

En finalitzar el treball vaig poder concloure que els caràcters pictogràfics del xinès han perdut la seva càrrega il·lustrativa amb el temps. Cal remarcar, també, que l'error comú de confondre sinograma amb pictograma és tan sols fruit d'una simplificació precipitada. Tanmateix, pot portar a una falsa concepció del que són els caràcters xinesos. Els pictogrames xinesos representen, actualment, tan sols un 3% de tots els sinogrames i el percentatge de reconeixement dels mateixos en la seva forma actual és només d'un 2%.

Pel que respecta a la segona hipòtesi, després d'una anàlisi de dues aplicacions per a dispositius mòbils i un estudi de la situació del xinès a internet, vaig poder constatar que, per molt que les perspectives de futur fossin desesperadores en molts punts de la història de la llengua, finalment l'ús d'aquesta a la xarxa s'ha normalitzat i ha quedat demostrat que no és viable una reforma integral de la llengua.

**INSTITUT SECRETARI COLOMA**

**AUTORA**  
Emma Beltran Soler

**TUTORA**  
Elisenda Benet March

**MATÈRIA**  
Llengua, història i tecnologia

**TIPUS DE MATERIAL ELABORAT**  
Treball escrit i presentació multimèdia

**TIPOLOGIA DE RECERCA**  
Descriptiu i explicatiu

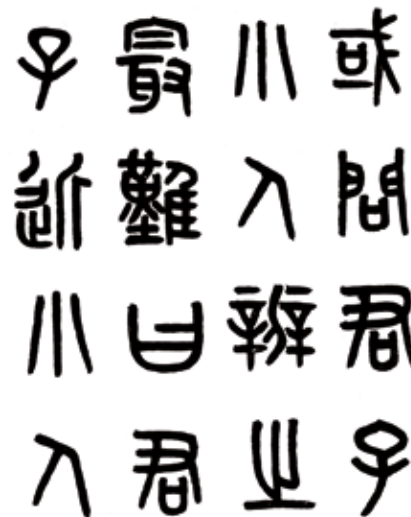
## IDEA INICIAL

Les meves hipòtesis són que els caràcters pictogràfics del xinès han perdut tot el seu caràcter il·lustratiu a causa de les múltiples reformes i simplificacions a les quals han estat sotmesos i que l'escriptura xinesa ha sabut superar els reptes que li ha presentat la modernitat i s'ha adaptat a les noves tecnologies amb èxit.

## PROCÉS D'ELABORACIÓ

Per dur a terme aquest treball es van consultar principalment els llibres *La llengua xinesa: història, signe i context* de David Martínez Robles i *Lengua y escritura chinas: Mitos y realidades* de Sara Rovira Esteve, especialitzats en el tema. Ambdós, juntament amb altres fonts escrites, pàgines web i l'exposició *Escriptures del Museu de Cultures del Món de Barcelona* vertebren la primera part del treball.

Després d'un llarg procés de documentació, es va redactar el marc teòric. Un cop adquirits els coneixements necessaris i expressades en el treball totes aquelles nocions que calien perquè el lector pogués entendre'l, es va començar el marc pràctic. Aquest se subdivideix en tres parts: una primera part que consisteix en una entrevista a una entesa del tema per donar resposta a tots aquells dubtes sorgits en l'elaboració del marc teòric; tot seguit, un test de reconeixement de



# INSONORITZACIÓ DE L'AULA DE MÚSICA



## GRAVI

 **AUTOR**  
Francesc Sardà i Martí

 **TUTOR**  
Jeroni Pérez Hidalgo

 **MATÈRIA**  
Física i Tecnologia

 **TIPUS DE MATERIAL ELABORAT**  
Memòria i maquetes

 **TIPOLOGIA DE RECERCA**  
Disseny i producció

## IDEA INICIAL

El treball pretén avaluar la capacitat aïllant i absorbent de diferents materials i, amb els resultats obtinguts, fer una proposta d'aïllament acústic per a l'aula de música de l'escola.

## PROCÉS D'ELABORACIÓ

Els fonaments teòrics expliquen que és el so, les seves característiques, i els conceptes bàsics de l'acústica i l'aïllament. Les fonts consultades han estat llibres i diferents webs.

Tot seguit la part experimental que inclou la construcció de quatre caixes amb diferents materials: fusta, pladur, vidre i maó i la tria i condicionament de quatre aïllants: porexpan, roba, cartó i llana de roca; les mesures realitzades amb un sonòmetre per valorar la capacitat d'aïllament dels materials l'anàlisi dels resultats obtinguts; i l'elaboració de dos projectes d'aïllament acústic per a l'aula de música.

## CONCLUSIONS

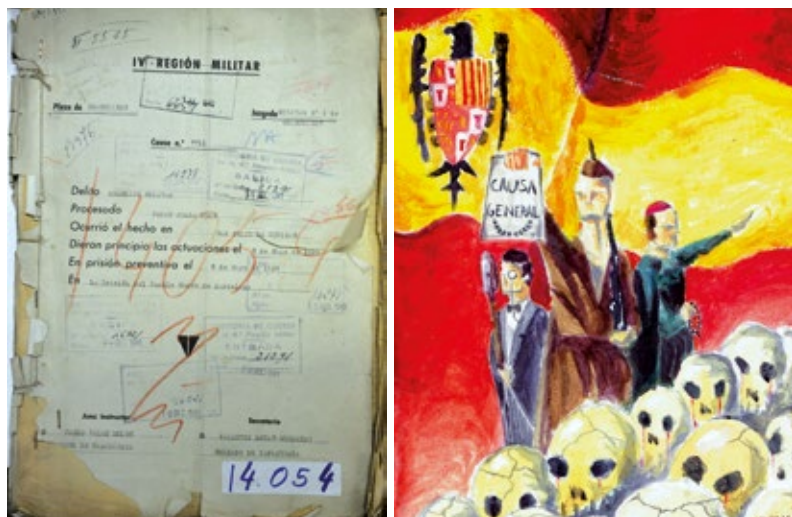
Després d'analitzar les mesures obtingudes es va arribar a la següent conclusió: el millor aïllant utilitzat és la llana de roca en tots els casos; el nombre de decibels captats ha estat menor tant en les mesures interiors com exteriors. Per tant, aquest material és el que té més capacitats d'absorció i d'aïllament.

L'explicació d'aquest resultat es troba en la composició i en la forma dels materials: la llana de roca està composta de moltes fibres i és molt poc porosa; com a conseqüència quan una ona incideix en aquest material hi ha molt poques reflexions i el so queda absorbit a les parets de l'aïllant.

A partir de l'anàlisi dels resultats es van fer dues propostes d'insonorització per a l'aula de música del centre que es diferenciaven en la despesa i en la reforma necessària.

# LA PERSECUCIÓ DE REPUBLICANS A SANT FELIU DE CODINES

## LA CAUSA GENERAL A SANT FELIU DE CODINES I ELS PROCESSOS JUDICIALS QUE EN VAN DERIVAR



 **JESUÏTES GRÀCIA - KOSTKA**

 **AUTOR**  
Xavier Longás Bosch

 **TUTORA**  
M<sup>a</sup> Carmen Gómez Vallecillos

 **MATÈRIA**  
Ciències socials i història

 **TIPUS DE MATERIAL ELABORAT**  
Treball escrit

 **TIPOLOGIA DE RECERCA**  
Descriptiu i de catalogació, comparatiu i estudi de cas.

### IDEA INICIAL

Es vol conèixer el funcionament del sistema repressiu franquista, focalitzant en la Causa General, el gran registre de desafectes al règim que van elaborar els franquistes, i els processos judicials que en van derivar, utilitzant com a mostra el poble de Sant Feliu de Codines. També s'analitzaran les denúncies de la Causa General i els processos judicials per a identificar indicis de repressió ideològica i d'irregularitats en la justícia, i per a conèixer la situació dels republicans acusats.

### PROCÉS D'ELABORACIÓ

La metodologia emprada és la recerca qualitativa i quantitativa dels fets històrics a través de la lectura i anàlisi de fonts històriques primàries i secundàries, l'elaboració de taules de dades, la creació de gràfics a partir d'aquestes, i l'extracció de conclusions.

El treball està format per dues parts, el marc teòric i el treball de camp. El marc teòric és una recerca d'informació a partir de fonts secundàries qualificades (CANALS, E., De RIQUER, B., PRESTON, P. i altres) que permet contextualitzar

la repressió franquista i conèixer el funcionament i els agents repressius que l'exercien. Amb aquestes fonts s'ha realitzat una síntesi teòrica a partir de la qual s'ha reelaborat la informació.

El treball de camp comprèn l'anàlisi detallat de fonts històriques primàries: la Causa General de Sant Feliu de Codines i diversos expedients judicials procedents de l'Arxiu del Tribunal Militar Territorial Tercero. A partir d'aquestes fonts s'han elaborat taules de dades, gràfics descriptius d'aquestes i s'han extret conclusions. Primer, localitzant la Causa General al Portal digital d'Arxius Espanyols (PARES), i partint d'aquesta s'han buscat noms a l'Arxiu Militar.

### CONCLUSIONS

Que s'ha pogut comprovar que els dos bàndols de la Guerra Civil a Sant Feliu de Codines van quedar establerts en funció de la classe i els cercles socials dels habitants del poble. Els denunciants eren propietaris o persones vinculades a aquestes i d'idees religioses, i els republicans denunciats pertanyien a la classe treballadora.

Que la justícia franquista era irregular i sense garanties. En el 100% dels casos s'han detectat indicis d'irregularitats, i en diversos punts del procés.

Que el 42% dels acusats (14 de 33) van ser processats, i 11 es van veure obligats a exiliar-se. El fet de ser considerat sospitós republicà va afectar greument la vida d'aquestes persones.

Que no s'ha pogut establir una relació directa entre l'obrimet de processos i la Causa General però s'han trobat indicis de repressió ideològica: tots els presumptes delinqüents denunciats són republicans, s'acusa tots els veïns del poble vinculats al Comitè Revolucionari sense distinció de participar en tots els delictes de saqueig i destrucció de propietats.

# AMB ULLS DE NEN

## UN RETRAT DE LA SEGONA REPÚBLICA, LA GUERRA CIVIL I LA POSTGUERRA A CATALUNYA



### 🏠 INSTITUT JOSEP PLA

### 👤 AUTORS

Joan Aldavert Pallerols  
i Carlos López González

### 🔗 TUTORA

Carmen Meléndez  
Tauste

### ☰ MATÈRIA

Humanitats (Història,  
Literatura)

### 📎 TIPUS DE MATERIAL ELABORAT

Treball escrit

### 🗉 TIPOLOGIA DE RECERCA

Descriptiu i de  
catalogació i estudi  
de cas

### IDEA INICIAL

És ben palès que la feina dels historiadors consisteix a presentar a la societat els fets, processos o fenòmens relacionats amb la història de la Humanitat tant des d'un punt de vista descriptiu com crític. Amb el nostre treball volíem explicar com van viure la Guerra Civil Espanyola els infants i joves de Catalunya. Les nostres hipòtesis de partida es fonamentaven en la idea que la història dels llibres tal vegada mostra una realitat esbiaixada dels fets, que la zona geogràfica influeix en la ideologia i creences de l'individu i, finalment, que els infants no viuen els fets històrics com els adults, els viuen amb ulls de nen.

### PROCÉS D'ELABORACIÓ

Per tal de verificar o refutar les hipòtesis inicials, la metodologia emprada ha consistit en la recollida, anàlisi i classificació d'una quantitat important i significativa de dades que ens han ofert, mitjançant les entrevistes, els testimonis directes i indirectes que van lluitar per un bàndol o un altre. Es tractava de tenir certa perspectiva del que suposava per a la vida dels joves que van ser mobilitzats durant la Guerra Civil.

El treball de camp requeria l'elaboració d'un qüestionari per a entrevistar més de trenta persones de diverses edats (des de 69 fins a 108 anys) que ens podien mostrar els fets històrics amb els ulls dels infants i joves d'aquell moment.

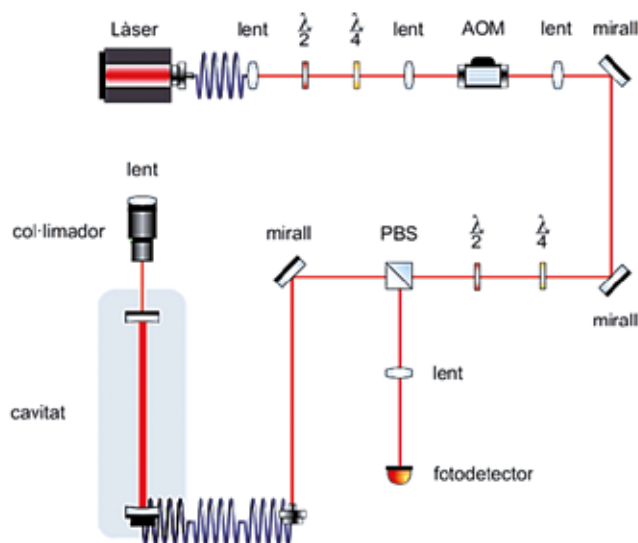
Amb la finalitat d'obtenir una perspectiva més enriquidora i verídica de la globalitat de Catalunya, a més de desplaçar-nos per Barcelona, vam anar a Lleida i Girona. En aquest mateix sentit, vam buscar testimonis a Barcelona que haguessin viscut a Tarragona. Es tractava d'anar a les fonts. Per aquest motiu vam visitar els casals d'avis i residències i els domicilis dels nostres entrevistats. Així, s'anava creant un teixit enriquidor de vivències que ens van dur a contactar amb Rússia, mitjançant la correspondència, amb un testimoni que havia sigut un nen exiliat durant la guerra, un dels coneguts com a nens de Rússia, i amb qui tenim pendent fer una entrevista. Es tracta del director de la Casa Espanyola, que ajudava els nens a tornar al seu país durant el franquisme. D'altra banda, vam intentar entrevistar la Neus Català, l'única supervivent del camp de concentració de Ravensbrück, a la residència de Tarragona on viu, però no ens va ser possible per motius legals.

Els llibres d'història, els webs, els diaris de l'època, les pel·lícules i documentals, el material original (fotografies, postals, cartes...) que ens van oferir les persones que treballen als arxius i les biblioteques de diverses poblacions de Catalunya, especialment de Palamós i de Llançà, i a qui volem agrair la col·laboració sincera, donen fe del nostre treball de recerca.

### CONCLUSIONS

Les vivències personals aporten subjectivitat a la història escrita i, en alguns casos, l'arriben a contradir; els infants experimenten diferent la guerra: no en tenen una concepció madura, perceben una realitat convertida en ficció, ho vivien com una aventura. Una guerra deixa rastre, com es pot veure en els soldats que tornaven del front, els traumes infantils, la fam, etc.; és l'entorn proper el que determina la ideologia i les creences. Queda demostrada la naturalesa cíclica de la història, especialment pel que fa als refugiats i al debat sobre el català.

# LLUM, PINCES ÒPTIQUES... ACCIÓ!



## VIROLAI

 **AUTORA**  
Cinta Gomis López

 **TUTOR**  
José Luis Tourn

 **MATÈRIA**  
Física

 **TIPUS DE MATERIAL ELABORAT**  
Treball escrit d'investigació i pòster científic

 **TIPOLOGIA DE RECERCA**  
Explicatiu i d'anàlisi

## IDEA INICIAL

Aprofitant les propietats dels feixos de llum làser, les pinces òptiques tenen la capacitat de subjectar i manipular objectes microscòpics sense tocar-los físicament. Quan es treballa amb pinces òptiques, el material més utilitzat és el diòxid de silici. Ara bé, existeixen materials que permetin una captura òptica més eficient? Com interaccionen la llum i la matèria? La hipòtesi defensa que és possible atrapar partícules de mida comparable d'altres materials i que, en determinades condicions, certs compostos oferiran millors prestacions que el diòxid de silici.

## PROCÉS D'ELABORACIÓ

El meu tutor va presentar-me la possibilitat de treballar a l'Institut de Ciències Fotòniques (ICFO) i, a partir d'una primera visita al centre, vaig endinsar-me en el món de les pinces òptiques. Per entendre els fonaments de la tècnica de la captura òptica i conèixer-ne les aplicacions, vaig documentar-me i recollir informació de publicacions especialitzades i articles científics.

Més endavant, a l'ICFO em van proporcionar les bases i els recursos per desenvolupar un experiment utilitzant compostos químics inorgànics, materials que em van permetre analitzar el fenomen de primera mà. La investigació efectuada rep el nom de "Captura òptica i estudi de les propietats de nanopartícules de quatre materials".

Es van emprar nanopartícules de diòxid de silici, òxid d'alumini, diòxid de titani i diòxid

d'hafni. L'estudi se centra en tres característiques: la polaritzabilitat, que permet entendre les interaccions entre el cos i un camp elèctric, la freqüència de ressonància de les partícules al buit (màxima oscil·lació) i la constant elàstica, relacionada amb la força restauradora que manté l'objecte atrapat.

La polaritzabilitat es calcula per mitjà d'una fórmula teòrica i la freqüència i la constant elàstica es determinen emprant un muntatge experimental. L'equipament consisteix en un sistema format per un conjunt de lents, miralls i altres components que dirigeixen i focalitzen la llum generada per un làser fins que arriba a la cavitat, la cambra de buit on es produeix la captura òptica.

Es van recollir el senyal de les oscil·lacions de les nanopartícules atrapades i el seu espectre de freqüències. Així, es van obtenir i tractar dades dels tres paràmetres per a cadascun dels materials. A través de la comparativa d'aquestes mesures prenent el diòxid de silici com a referent, es van extreure les conclusions de l'experiència.

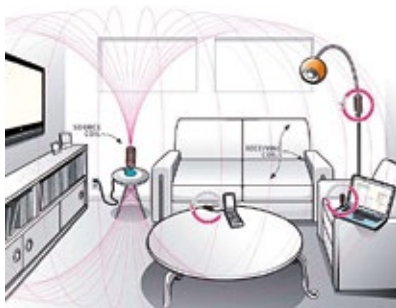
## CONCLUSIONS

La captura òptica va ser completada amb èxit amb els quatre materials considerats i es va comprovar que no tots interaccionen de la mateixa manera amb la llum.

La hipòtesi es confirma i l'experiència ens porta a determinar que, en principi, les partícules de diòxid de silici no haurien de ser les més estables una vegada capturades. Tanmateix, aquest material és el més utilitzat al laboratori perquè permet obtenir partícules esfèriques i pures i projecta el senyal de millor qualitat. Per contra, els altres materials presenten una sèrie de factors que fan que els experiments perdin precisió. Per aprofitar les característiques que ofereixen, es requereix perfeccionar el disseny de les seves nanopartícules.

Per obtenir uns resultats més ajustats a la realitat caldria disposar dels mitjans per realitzar múltiples rèpliques de l'experiment amb un ampli ventall de mides per a cada material. El poderós instrument que proporcionen les pinces òptiques és una realitat, però encara està evolucionant. Amb un potencial creixent, el futur de les pinces òptiques és brillant.

# TRANSMISSIÓ D'ENERGIA ELÈCTRICA SENSE FILS



 **INSTITUT FRANCISCO DE GOYA**

 **AUTOR**  
Pere Prats Blanes

 **TUTORA**  
Antònia Vicens

 **MATÈRIA**  
Científic-tecnològic

 **TIPUS DE MATERIAL ELABORAT**  
Dossier, vídeos demostratius i circuit transmissor

 **TIPOLOGIA DE RECERCA**  
Disseny i producció

## IDEA INICIAL

Construcció d'un circuit que permeti transmetre energia elèctrica a distància sense la necessitat de conductors elèctrics. Utilitzar aquest sistema per a poder encendre un díode LED, fer girar un petit motor i carregar el telèfon mòbil. Investigació dels fenòmens electromagnètics que fan possible aquesta transferència d'electricitat i estudi dels diferents models i productes al mercat o en desenvolupament per analitzar la seva viabilitat i la seva possible implementació en l'àmbit domèstic.

## PROCÉS D'ELABORACIÓ

Quan es fa circular un corrent elèctric per una bobina aquesta genera un camp magnètic al seu voltant. En apropar una segona bobina a la primera es produeix l'efecte contrari, capta el camp magnètic i el converteix en camp elèctric. Aquest fenomen és la base que fa possible la transmissió d'energia elèctrica sense fils.

Durant els últims anys s'ha desenvolupat aquesta tecnologia fins al punt en què es pot utilitzar per carregar els nostres dispositius electrònics. Mitjançant un fenomen anomenat ressonància, que permet la transmissió d'energia màxima entre dos elements, es pot augmentar la distància a la qual es pot transmetre electricitat, fet que ha provocat que moltes empreses comencin a desenvolupar els seus models.

Per aquest treball es va dissenyar un circuit que permetia aquesta transferència, gràcies a la investigació dels fenòmens físics relacionats amb l'electromagnetisme i la comparació amb els circuits dels models actuals. Després, es van fabricar les dues bobines necessàries per a transmetre l'energia i es van calcular els valors dels diferents components electrònics del circuit.

Després de dissenyar el circuit, amb l'ajuda d'un professor de la Universitat Politècnica de Catalunya es va construir el sistema utilitzant components cedits per la mateixa universitat, com generadors o reguladors. L'objectiu del treball es va complir i es va poder encendre un díode LED, fer girar un motor de 12 V i carregar un mòbil fins a una distància de 10 centímetres.

Per fer el treball es van consultar sobretot pàgines web i articles de revistes de tecnologia, com ara el butlletí de la MIT (Massachusetts Institute of Technology). També es van consultar llibres de text i es va fer una entrevista a un professor de la UPC que ha participat en un projecte relacionat amb aquest àmbit.

## CONCLUSIONS

Els resultats obtinguts determinen que aquesta forma de transmetre energia és viable per aparells portàtils com telèfons mòbils, comandaments o ordinadors portàtils, ja que d'aquesta manera no requereixen estar connectats contínuament al corrent elèctric. No obstant això, també és possible transmetre energia a elements fixos com ara els televisors, la baixa eficiència de l'abastament d'energia del sistema no resulta viable ni econòmicament ni energèticament.

Aquest sistema, al ser similar a la tecnologia utilitzada pel Wi-Fi, no danya els teixits orgànics perquè opera amb freqüències que ni els humans ni altres animals podem percebre. A més, permet traspasar objectes no conductors com ara fusta, paper o fins i tot els mateixos teixits orgànics.

Un cop tretes les conclusions del treball es pot afirmar que aquesta tecnologia s'implementarà amb facilitat en les nostres vides en qüestió de pocs anys i també la veurem present en molts establiments com hotels, aeroports o restaurants.

# BARCINO VISIGODA

## LA DIFUSIÓ DE LES RESTES TARDOANTIGUES SOTA LA PLAÇA DEL REI



🏠 FEDAC-AMÍLCAR

👤 AUTORA  
Sofia Castro Perea

🔗 TUTORA  
Elena Artigas Carrérgalo

☰ MATÈRIA  
Humanitats i llatí

📎 TIPUS DE MATERIAL ELABORAT  
Audioguies (que es troben amb un codi QR)

🗨️ TIPOLOGIA DE RECERCA  
Explicatiu i d'anàlisi i recerca-acció

### IDEA INICIAL

Al començament, la idea era tractar la Barcelona romana, però es va decidir treballar l'època tardoantiga perquè, en general, és un període poc tractat fora dels àmbits professionals i universitaris i per tant es volia recuperar un període al qual mai es dona tanta importància com a l'Imperi Romà o a l'Edat Mitjana. Llavors, es volia conèixer quin havia sigut el passat de la ciutat durant aquella època, per què havien existit dos seus episcopals en una mateixa ciutat, per què els visigots havien escollit concretament Barcino com la ciutat on establir la seva cort i no pas Tàrraco, i quins eren els jaciments que queden i de quina manera són difosos a un públic no-especialista.

### PROCÉS D'ELABORACIÓ

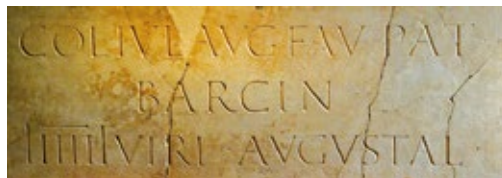
Per elaborar aquest treball s'han realitzat nombroses rutes culturals per Barcelona i visites tant al Museu d'Història de Barcelona com a la Basílica dels Sants Màrtirs Just i Pastor, a més d'un viatge a Tarragona. Després es van consultar diverses fonts secundàries de diferents autors que tractaven directament i indirectament el període tardoantic però s'ha de destacar el llibre *De Barcino a Barcinona (segles I-VII)*. Les restes arqueològiques de la plaça del Rei de Barcelona i altres articles d'arqueologia i història, sobretot de la Dr. Julia Beltrán de Heredia Bercero. Finalment es va realitzar una entrevista al Dr. Josep Oriol Pascual Sanpons, responsable de la gestió de centres del Museu d'Història de Barcelona, per tal de conèixer el funcionament museogràfic i així realitzar una part del marc pràctic que complementés la crítica museística que es va fer de l'exposició i divulgació dels jaciments romans

de la plaça Sant Jaume, i poder crear posteriorment les audioguies complementàries de les quals ja es troben disponibles. Aquestes audioguies van ser elaborades basant-se en el llibre *Cómo escribir audioguías* d'Almudena López Molina, i es van disposar a la web [www.soundcloud.com](http://www.soundcloud.com) per mitjà d'uns codis QR creats amb l'ús de la web [www.codigos-qr.com](http://www.codigos-qr.com)

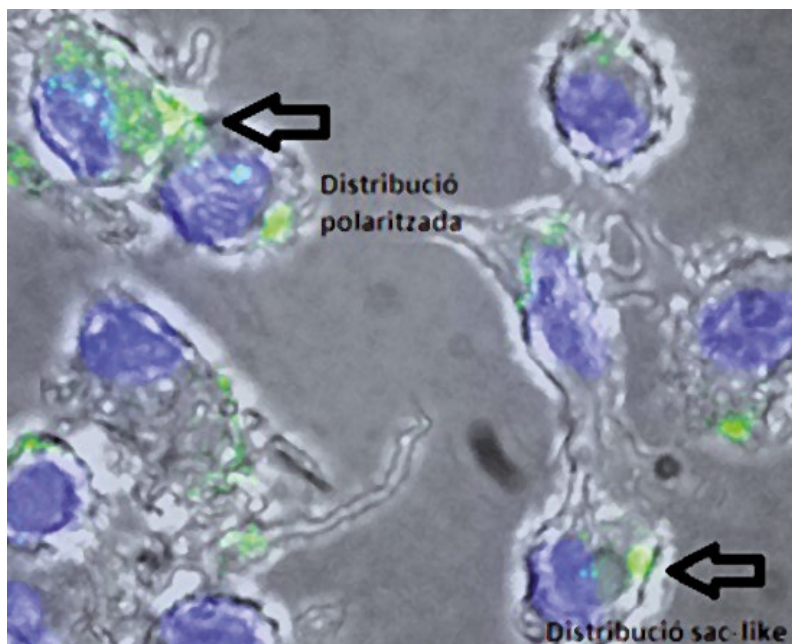
### CONCLUSIONS

Les conclusions a les quals es van arribar van ser, grosso modo, que encara queda molt per investigar sobre la Barcelona tardoantiga però que amb les dades que es tenen es pot apreciar que Barcelona va viure una gran evolució en passar de petita colònia romana a ser una ciutat amb un nom d'importància al llarg del Mediterrani occidental, que a la ciutat va conivir l'activitat de dos seus episcopals quan els visigots van imposar la seva vessant arriana com la principal, que van escollir Barcelona com a seu reial per la muralla tan potent que tenia i el poc bagatge històric que posseïa en comparació amb Tarragona, que no va ser escollida per la dificultat de tancar el seu passat i perquè existia una comunitat cristiana molt forta que no hagués acceptat l'aplicació de l'arrianisme per sobre del catolicisme.

Per últim, els jaciments que queden es troben a la Basílica dels Sants Màrtirs Just i Pastor i al Museu d'Història de Barcelona, la difusió de les quals, com a visitant, és de moment incomplet i encara ha d'innovar en l'àmbit museogràfic en comparació a les altres zones del museu.



# ESTEM GUANYANT LA LLUITA CONTRA EL VIH?



Les activitats realitzades en la part pràctica van ser visites continuades entre els mesos juny, juliol i agost a l'Hospital Germans Trias i Pujol, dues visites al Servei de Microscòpia de la Universitat de Barcelona (UB), annex a la Facultat de Biologia, durant el mes de juliol on vaig analitzar les imatges microscòpiques de les cèl·lules dendrítiques infectades pel VIH durant el procés de trans-infecció i la recollida de dades i elaboració de taules i gràfics per tal d'obtenir conclusions al respecte.

🏠 **INSTITUT GALILEO GALILEI**

👤 **AUTORA**  
Alina Irfan

🔗 **TUTORA**  
Salomé Martínez Sánchez

☰ **MATÈRIA**  
Científic-tecnològic

📎 **TIPUS DE MATERIAL ELABORAT**  
Presentació amb Prezi, filmació de l'exposició oral.

🗣️ **TIPOLOGIA DE RECERCA**  
Explicatiu i d'anàlisi

## IDEA INICIAL

Davant de la possibilitat de treballar a l'Hospital Germans Trias i Pujol ("Can Ruti"), centre pioner en estudis sobre la SIDA, vaig voler conèixer més aquesta malaltia que en el meu país, el Pakistan, afecta a més d'un 20% de la població, i alhora, fer difusió d'aquesta informació entre els meus companys per tal que agafin més consciència sobre el problema.

El meu estudi es va centrar en el procés de trans-infecció, un sistema recentment descobert del VIH que es camufla en les cèl·lules dendrítiques del nostre sistema immunitari i traspasa les barreres defensives del nostre cos.

## PROCÉS D'ELABORACIÓ

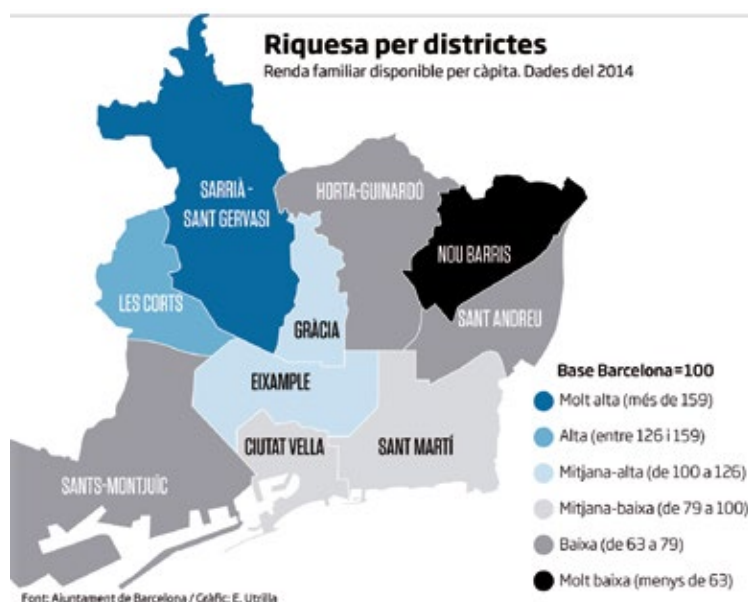
La recerca d'informació per a l'elaboració de la part teòrica l'he fet a través de llibres de la Biblioteca Universitària de l'Hospital Can Ruti, de la Biblioteca Municipal de Nou Barris, de nombroses fonts d'Internet sobre el sistema immunitari i el VIH, de manuals dels protocols per a l'elaboració de les preparacions microscòpiques amb el VIH, de manuals dels protocols de seguretat al laboratori amb el VIH, i de diverses entrevistes informatives amb diversos investigadors PhD (postDoc) al centre de recerca de Can Ruti que van ajudar a resoldre els meus dubtes sobre la part teòrica.

## CONCLUSIONS

Les conclusions a les quals he arribat són que el procés de trans-infecció és més efectiu si les cèl·lules dendrítiques han estat madurades amb lipopolisacàrids que si estan immadures o han estat madurades amb interferó i que a causa de l'enorme variabilitat de virus (dos tipus i, només del tipus I, que és el més freqüent, hi ha tretze subtipus) i de la ràpida capacitat de mutació d'aquest retrovirus, és impossible trobar un model molecular que serveixi de vacuna per tal que el nostre sistema immunològic ens defensi davant del VIH. Encara estem lluny de guanyar-li la lluita al VIH.



# LA CRISI ECONÒMICA I LES DESIGUALTATS SOCIALS



Una dificultat del procés d'elaboració era la de trobar dades recents. En algun cas no ha estat possible i ens hem hagut de conformar amb dades de l'any 2011 o 2012, amb tan sols 4 anys de crisi, però que hem considerat suficient: a partir del 2011 no podem dir, ni de bon tros, que l'impacte de la crisi hagi disminuït.

El darrer pas és contrastar les dades amb la hipòtesi de partida i extreure'n conclusions. En el cas que les dades no confirmessin la hipòtesi es tractaria d'analitzar si hi havia alguna raó per la qual no la confirmaven o senzillament era que la hipòtesi era falsa.

## CONCLUSIONS

Efectivament, tant a Barcelona com a Espanya han augmentat les desigualtats amb la crisi, com es volia demostrar. Això no passa a tots els països. S'ha intentat donar una explicació de per què no passa arreu, tot i que no era l'objectiu principal del treball. En alguns països les polítiques econòmiques redistributives han tingut com efecte que aquestes desigualtats no s'incrementessin amb la crisi. A Espanya i Catalunya no ha estat el cas, ni a molts altres països europeus.



🏠 INSTITUT VALLEMOSSA

👤 AUTOR  
Adrià Gallego Pozo

🗨️ TUTOR  
Jordi Escuder Vilaltella

☰ MATÈRIA  
Ciències socials i Economia

📎 TIPUS DE MATERIAL ELABORAT  
Treball escrit

🗨️ TIPOLOGIA DE RECERCA  
Explicatiu i d'anàlisi

## IDEA INICIAL

Després de molts anys de crisi i quan alguns diuen que ja s'està sortint del pou, cosa difícil de creure amb un índex d'atur tan alt i uns nivells de pobresa mai vistos, em preguntava quins grups socials l'havien patit més.

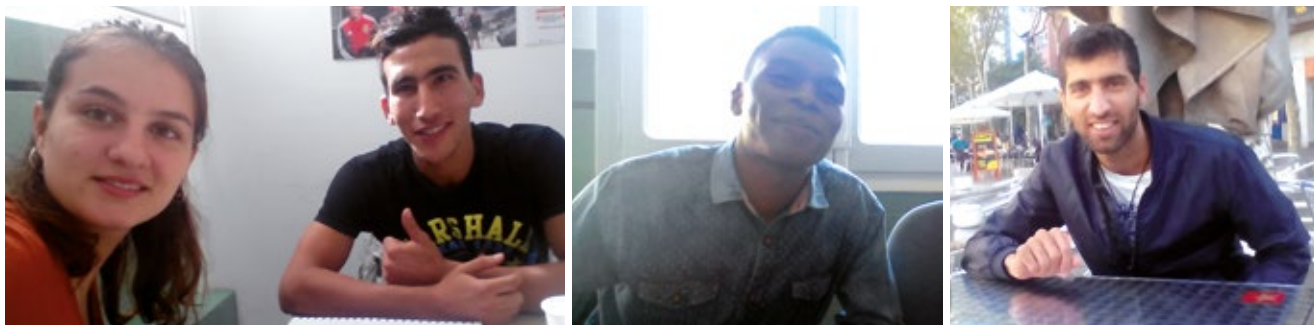
Què ha afectat a tothom? Certament, però a quins grups més i a quins menys? D'aquí va sortir la meua hipòtesi de partida: amb la crisi econòmica les desigualtats socials entre les classes més riques i les més baixes han augmentat, i això ha passat tant a Barcelona com a Espanya.

## PROCÉS D'ELABORACIÓ

En el treball hi ha dues parts, una primera introductòria de les causes de la crisi econòmica i una segona part pràctica, el gruix del treball.

En aquesta segona part, utilitzant diverses fonts estadístiques (OECD, Eurostat, Intermón, Ajuntament de Barcelona...) s'extreuen i analitzen les dades més importants per confirmar o no la hipòtesi. Les dades més utilitzades fan referència a la renda personal disponible, la corba de Lorenz, l'índex de Gini i els salaris i beneficis. Al final s'inclouen dues informacions complementàries extretes dels diaris.

# ESTUDI DE LA RELACIÓ DEL PROJECTE DE VIDA DE L'IMMIGRANT A L'HORA D'ACONSEGUIR EL PERMÍS DE RESIDÈNCIA A CATALUNYA



## SAGRADA FAMÍLIA

**AUTORA**  
Marta Pons Villanueva

**TUTOR**  
Ricard Adan Milanès

**MATÈRIA**  
Ciències socials

**TIPUS DE MATERIAL ELABORAT**  
Treball escrit

**TIPOLOGIA DE RECERCA**  
Explicatiu i d'anàlisi i estudi de cas

## IDEA INICIAL

Tenint en compte la dificultat que comporta aconseguir els permisos de residència per aquelles persones immigrants que arriben aquí de forma il·legal, es creu que aquells que tinguin un projecte a fer, és a dir, vinguin amb una idea concreta, seran els qui se'n sortiran i aconseguiran el permís de residència, i en canvi els que no tenen projecte, seran els que no l'aconseguiran.

## PROCÉS D'ELABORACIÓ

Primer, es van cercar materials que tinguessin relació amb el tema triat com pel·lícules, documentals, llibres i es va cercar tota la informació que era necessària per realitzar el treball com els aspectes sobre la legislació.

Es van fer dues entrevistes realitzades a persones que tenen contacte directe amb persones immigrants però de diferent forma. Una treballa a la Delegació del Govern i va aportar informació sobre la legislació, i l'altra ha treballat en centres d'acollida ajudant molts immigrants a realitzar el procés d'aconseguir el permís de residència.

Un cop recercada la informació, es va crear l'entrevista que es passaria als immigrants i es van buscar els contactes. Passades ja les entrevistes, es van analitzar i se'n van extreure les conclusions.

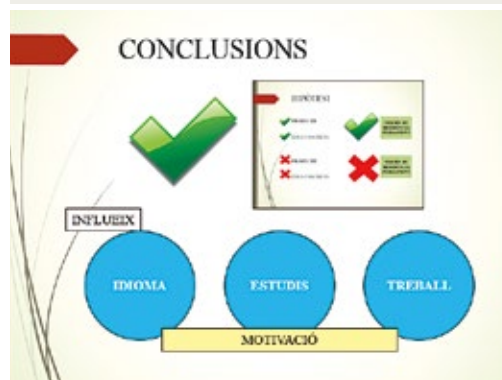
El treball s'ha realitzat des d'una base científica, quasi experimental, ja que té en compte diferents variables i paràmetres.

## CONCLUSIONS

En les conclusions, s'ha verificat la hipòtesi que aquells immigrants que arriben a Catalunya amb una idea concreta a realitzar són els que tenen més facilitats i acaben aconseguint el permís de residència, i aquells que vénen aquí a "buscar una vida millor" i/o sense cap idea concreta, els és més complicat aconseguir el permís.

A més, s'ha trobat que tant la motivació per aprendre un o els dos idiomes, com els estudis i els treballs que realitzen un cop arriben aquí, influeixen a l'hora d'aconseguir el permís de residència.

Per tant, a més de ser important la idea amb la qual vénen, també és important el que decideixen fer un cop arriben aquí i es troben amb la realitat i com decideixen encarar-la.



# LA MEMÒRIA HISTÒRICA ASTURIANA RECUPERADA. GERARDO ARGÜELLES FERNÁNDEZ



🏠 **INSTITUT DOCTOR PUIGVERT**

👤 **AUTORA**  
Ana Aroca Donato

👤 **TUTOR**  
Antonio Buj

📋 **MATÈRIA**  
Ciències Socials

📎 **TIPUS DE MATERIAL ELABORAT**  
Treball escrit

👤 **TIPOLOGIA DE RECERCA**  
Estudi de cas

## IDEA INICIAL

Mitjançant la història del meu besavi, em proposava aprofundir en els esdeveniments històrics de l'època que li va tocar viure. Una vida intensa perquè va transcórrer durant la Segona República, la Guerra Civil Espanyola i l'exili republicà. La idea era conèixer i relacionar la darrera part de la vida del meu besavi amb els fets històrics. Un element important que m'impulsà a fer aquest treball era descobrir per fi on estaven enterrades les restes del meu besavi, afusellat, de les quals en desconeixia la ubicació.

## PROCÉS D'ELABORACIÓ

La part teòrica del treball s'ha centrat a conèixer a fons els períodes abans esmentats així com la Llei de Memòria Històrica. Per aconseguir-ho, he consultat i analitzat diverses fonts documentals com ara: llibres d'història i diversos webs especialitzats. També he utilitzat diferents vídeos i reportatges fotogràfics relacionats amb el tema.

Gràcies a moltes famílies que un cop acabada la dictadura van voler trobar les restes dels seus familiars assassinats durant la Guerra Civil o la postguerra, va néixer a Espanya l'interès de recuperar la memòria històrica, i no només la dels familiars desapareguts, sinó també de molta gent que volia ajudar a recuperar el nostre passat. Per aquest motiu, un cop assolit el primer objectiu, vaig contactar amb l'Associació per a la Recuperació de la Memòria Històrica, concretament (ARMH) de Ponferrada, Lleó. A banda d'informació, vaig poder fer una entrevista als responsables. També vaig entrevistar l'historiador Luis Miguel Cuervo, un expert en la recuperació de la Memòria Històrica.

Gràcies a aquest últim vam descobrir on i quan va ser afusellat el meu besavi i on descansen les seves restes i les dels seus companys de lluita.

## CONCLUSIONS

Vaig acabar aquest treball amb una barreja de sentiments d'impotència, ràbia i tristesa, i amb la convicció ferma que no ens podem permetre oblidar. Les conclusions a les quals vaig arribar són que l'objectiu de la Guerra Civil espanyola va ser aniquilar qualsevol progrés pel poble i imposar la mort i la desesperança. Qualsevol guerra només porta plors, sang i mort a milers de famílies; que la Memòria Històrica és essencial perquè totes i tots recordem d'on venim i el que van haver de lluitar les nostres besàvies i besavis perquè avui en dia puguem gaudir d'una sèrie de drets que ens havien estat arrabassats; i que el meu besavi, com tants d'altres, va ser una víctima innocent de la repressió franquista. No només ell, també la meva besàvia, Luz Suárez, la qual abans de la guerra era mestra i directora d'un col·legi públic. La guerra li va perdre el marit, un fill, la seva terra i la seva llibertat.



# MÚSICA MATEMÀTICA

## LES MATEMÀTIQUES APLICADES A LA COMPOSICIÓ MUSICAL



🏠 INSTITUT JOAN FUSTER

👤 AUTORA  
Laia Peyrí Bonet

🔗 TUTORA  
Carme Lleopart

☰ MATÈRIA  
Matemàtiques i música

📎 TIPUS DE MATERIAL ELABORAT  
Treball escrit

🗨️ TIPOLOGIA DE RECERCA  
Explicatiu i d'anàlisi i creació artística

### IDEA INICIAL

Des de fa molts segles ha existit una relació entre les matemàtiques i la música, la qual ha permès la composició de moltes obres musicals. Així doncs, existeixen una sèrie de recursos matemàtics que s'han utilitzat en la seva composició. Per tant, l'objectiu és demostrar que és possible crear música a partir de les matemàtiques i poder afirmar que la frase "La música és matemàtiques" és certa.

### PROCÉS D'ELABORACIÓ

El primer objectiu d'aquest treball és la identificació i la coneixença dels elements matemàtics en la música centrant-nos sobretot en l'escala pitagòrica i el procés per arribar a ella (els intervals, les freqüències...). Per assolir aquest objectiu primer s'ha buscat informació sobre l'escala pitagòrica i les seves relacions numèriques per arribar a obtenir les notes de l'escala així com els intervals. Tot seguit, s'han comprovat aquestes relacions per mitjà d'una corda de guitarra pinçant en les longituds que es necessitava i de cada nota resultant s'ha fet el càlcul de freqüència juntament amb les notes restants per obtenir l'escala pitagòrica. Tanmateix ens trobàvem amb el problema de la coma pitagòrica, així doncs s'han fet més càlculs per arribar finalment a l'actual escala diatònica. A més d'aquesta, s'han identificat altres recursos com ara l'ús de les seqüències binàries i de la geometria.

El segon objectiu és conèixer el grau d'aplicació d'aquests recursos en la història de la composi-

ció musical, és a dir, conèixer com es va utilitzar el recurs en la composició. Per assolir aquest objectiu, s'ha començat amb les relacions de nombres enters les quals relacionen el nombre resultant amb el significat que li donaven els pitagòrics per així saber quin efecte podia aportar a l'obra. També, en l'apartat de canòn, s'han traduït canons populars en seqüències binàries d'1 i 0. Finalment, en l'apartat de la geometria, es planteja la partitura com uns eixos de coordenades que permeten la identificació de les transformacions geomètriques en les obres.

El següent objectiu ja és detectar aquests recursos, així doncs s'han cercat obres en les quals hi fossin presents i així poder analitzar-ne l'efecte. Cal destacar que no solament s'han tractat exemples clàssics sinó que de diferents èpoques i estils.

Finalment, i com a darrer objectiu, s'han aplicat aquests recursos apresos per a fer una composició pròpia.

### CONCLUSIONS

La primera és que la música està estretament relacionada amb les matemàtiques, ja que, per començar, la trobem present a la base de tota composició, és a dir, a l'escala diatònica.

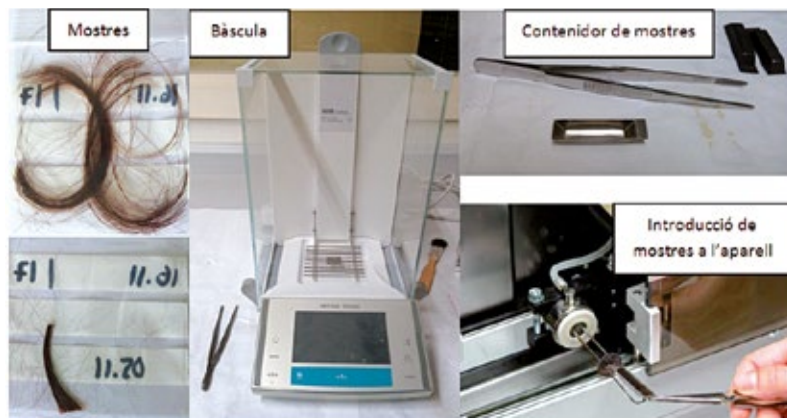
Seguidament, puc afirmar que els recursos identificats s'han fet servir per a compondre. Tots els recursos ha estat utilitzats per a donar l'èmfasi que necessita l'obra, així com, per a transmetre el sentiment que vol expressar el compositor.

La tercera conclusió ens confirma que és possible crear música a partir de matemàtiques. El simple fet d'haver estat capaç de compondre una obra musical mitjançant els recursos matemàtics apresos ja em permet afirmar sense cap dubte aquesta conclusió.

Així doncs, he pogut assolir l'objectiu principal del treball i puc afirmar que "La música és matemàtiques".

# ANÀLISI TOXICOLÒGIC DEL CABELL HUMÀ

## TRANSFERÈNCIA DE METIL MERCURI, ADQUIRIT PEL CONSUM DE PEIX, ENTRE DONES EMBARASSADES I ELS SEUS FETUS.



 **INSTITUT ICÀRIA**

 **AUTORA**  
Judith Alòs Mairal

 **TUTORA**  
Montse Ongay

 **MATÈRIA**  
Biologia

 **TIPUS DE MATERIAL ELABORAT**  
Treball escrit

 **TIPOLOGIA DE RECERCA**  
Explicatiu i d'anàlisi

### IDEA INICIAL

Acceptant que el mercuri present en les dones deriva del seu consum de peix i que aquest pot travessar la barrera placentària podem dir:

- Que aquelles dones gestants que hagin consumit més peix durant l'embaràs presentaran els continguts de mercuri més elevats.
- Que els fills d'aquelles mares on es detectin nivells de mercuri més elevats tindran majors concentracions de mercuri en el seu cos.
- Que els nounats presentaran continguts de mercuri més elevats a aquells que presenten les seves mares durant el període de l'embaràs, ja que el primer pas per depurar el mercuri present en el torrent sanguini matern és a través de la placenta.

### PROCÉS D'ELABORACIÓ

S'ha fet una recerca bibliogràfica, per a determinar els coneixements actuals en la comunitat científica sobre la presència de mercuri en el medi ambient, com arriba a la població a través de la cadena alimentària i els seus possibles efectes sobre la salut dels humans i altres animals. Tanmateix s'han estudiat els diferents mètodes actuals per a determinar la presència de mercuri en el cos humà.

Tenint en compte que el cabell es pot utilitzar com a marcador biològic per a l'exposició perllongada a un tòxic, i que el seu creixement ens dona un registre històric de l'exposició al mateix, s'ha realitzat una anàlisi toxicològica del cabell

de mares i dels seus nadons, per a quantificar el nivell de mercuri present en el seu organisme. Donat que s'havien de processar mostres biològiques s'ha elaborat un consentiment informant i s'ha demanat l'aprovació de l'estudi per part del Subcomitè de Bioètica del Centre Superior d'Investigacions Científiques (CSIC).

S'han recollit 34 mostres de cabell de mares i dels seus nadons, que s'han analitzat a l'Institut de Diagnosi i Estudis de l'Aigua (IDAEA-CSIC) amb un espectròmetre d'absorció atòmica.

Aquestes dades s'han relacionat amb el consum de peix de les mares durant l'últim trimestre de l'embaràs, per mitjà d'una enquesta alimentària repartida a les dones participants, donat que la principal font de contacte amb el mercuri és el consum de peix contaminat, i que en el fetus l'únic contacte possible és a través de la placenta materna. S'ha fet una anàlisi estadística dels resultats obtinguts amb el programa IBM SPSS Statistics.

Paral·lelament s'ha fet una enquesta de coneixement a la població en general sobre la presència de mercuri en la nostra dieta.

### CONCLUSIONS

S'ha pogut demostrar una relació de proporcionalitat directa entre la presència de mercuri en les mares i els seus nadons, els quals, com que no han estat en contacte amb el medi extern, només han pogut adquirir-lo a través la barrera placentària.

En relacionar la presència de mercuri amb el consum de peix es va observar que la mitjana de concentracions augmentava amb el consum de peix més contaminat (peix blau gran, emperador o marisc), però les diferències observades no eren significatives estadísticament.

L'enquesta de coneixement va mostrar que, tot i que la població està sensibilitzada amb la contaminació ambiental, la percepció que té sobre la presència de mercuri en la nostra dieta presenta certes mancances.

# CRISI CULTURAL

## AFFECTACIÓ EN EL MÓN DE LES ARTS ESCÈNIQUES I DEL LLIBRE



 INSTITUT FRONT MARÍTIM

 **AUTOR**  
Nil Martín López

 **TUTORA**  
Lidia González

 **MATÈRIA**  
Ciències socials  
i economia

 **TIPUS DE MATERIAL ELABORAT**  
Treball escrit i presentació

 **TIPOLOGIA DE RECERCA**  
Descriptiu i explicatiu  
i d'anàlisi

### IDEA INICIAL

Davant la crisi del sector, la indústria de la cultura es reinventa de forma creativa, amb mètodes com el micromecenatge, la reducció de costos, etc. La cultura és una necessitat humana, però està esdevenint cada cop més un sector marginal per les polítiques econòmiques. És per això que, a més de reinventar-se, la cultura reivindica el seu dret a existir dignament.

### PROCÉS D'ELABORACIÓ

En aquest treball, he investigat en quina situació es troba el sector de la cultura, tot centrant-me principalment en els àmbits de les arts escèniques i del llibre, i quins són els orígens d'aquesta situació. He mirat de descobrir què fa el sector cultural per sobreviure a la crisi i si es reivindica per mantenir la seva dignitat, tot intentant ratificar, ampliar o rectificar la meua hipòtesi. Per això he utilitzat els mètodes de treball que exposo a continuació:

L'entrevista, per posar-me directament en contacte amb professionals de la cultura. Vaig començar entervistant persones del món del teatre, com les actrius Ariadna Suñé i Carla Torres o Jordi Sánchez, treballador del Teatre Nacional de Catalunya. Després, vaig anar a buscar persones que estiguessin relacionades amb el món del llibre, com el llibreter Xavier Vidal o Jordi Muñoz, director de l'Escola d'Esriptura de l'Ateneu Barcelonès.

L'enquesta, per conèixer l'opinió que té el públic de la crisi cultural i si també els ha afectat. Vaig enviar una bateria de preguntes relacionades amb la crisi cultural que van respondre 692 persones de perfils molt diversos, a partir de les quals em vaig poder fer a la idea de l'opinió pública pel que fa a aquest tema.

La recerca bibliogràfica, a Internet i a publicacions periòdiques, per ampliar informació, descobrir nous punts de vista i ajuntar o consolidar tota la informació obtinguda amb una base teòrica fiable, interessant i de qualitat. Vaig trobar diversos articles a la premsa (els quals estan degudament citats en el meu treball) que tractaven el tema, la qual cosa va facilitar molt la meua recerca. Així mateix, vaig tenir l'oportunitat d'extreure informació d'un extens estudi de l'Associació d'Escriptors en Llengua Catalana que em va facilitar Jordi Muñoz, un dels professionals entrevistats en el meu treball.

### CONCLUSIONS

Apart de confirmar i ampliar la hipòtesi, he descobert algunes sortides a la crisi cultural no plantejades, gràcies a tota la informació obtinguda durant la recerca.

La crisi cultural ha obligat i obliga diàriament el sector de la cultura a reinventar-se per seguir existint, i no només això, a reivindicar els seus drets davant un Govern que no sembla preocupat a posar solució a aquests problemes. És com si oblidés que està descuidant un sector que ocupa milions de persones que tenen el mateix dret a viure del seu ofici que la resta d'individus, i que a més és el tercer sector econòmic més important d'Europa, un puntal financer que no s'hauria de subestimar.



# YUMMY, ELS SENTITS DELS ALIMENTS



 **INSTITUT MOISÈS BROGGI**

 **AUTORA**  
Elisabeth Pujol Gil

 **TUTORA**  
Anna Darnaculleta Esteve

 **MATÈRIA**  
Art, ciència, cuina

 **TIPUS DE MATERIAL ELABORAT**  
Revista

 **TIPOLOGIA DE RECERCA**  
Explicatiu i d'anàlisi, disseny i producció i creació artística

## IDEA INICIAL

Des de ben petita la cuina ha format part del meu dia a dia, i ha estat una activitat familiar que hem anat compartint de generació en generació. A més a més, la meua mare treballa dirigint produccions fotogràfiques per revistes de cuina essent un tema molt proper per a mi.

Al començar, sabia que enfocaria el meu treball a la relació que tenen els sentits i l'alimentació, però cada vegada que buscava informació em sorgien noves preguntes i possibles hipòtesis. Vaig decidir partir de zero, amb un tema que desconeixia completament, la neurogastronomia, però pel qual estava disposada a investigar i dedicar molt de temps.

Així, per tal de fer una introducció al món dels sentits dins de la cuina vaig plantejar les hipòtesis que la manca d'un sentit pot alterar la capacitat perceptiva dels altres sentits respecte a l'alimentació i que hi ha una relació entre els gustos gastronòmics i la personalitat.

## PROCÉS D'ELABORACIÓ

Amb aquest treball pretenia conèixer el món de la gastronomia i la neurogastronomia de primera mà. A l'hora d'escollir el títol, volia trobar un nom on pogués englobar totes les hipòtesis i no donés preferència a cap de les temàtiques de les quals està compost el treball. Vaig escollir la paraula YUMMY (nyam) que és una onomatopeia anglesa molt utilitzada a les xarxes socials en

hashtags de fotografies gastronòmiques. Com la meua intenció era compartir el que aprenguéssim en un format atractiu per a qualsevol persona vaig decidir enfocar-lo cap a l'àmbit artístic donant-li el format de revista al treball de recerca amb un programa que no coneixia i que vaig aprendre a fer anar de forma autodidàctica.

L'objectiu d'aquest treball era ampliar la informació i coneixements de la neurogastronomia i demostrar, en el possible, que en la integració sensorial d'un plat gastronòmic es posen en joc "amb major o menor grau" tots els sentits i que la disminució d'un d'aquests sentits (per causes variables) potenciaria la capacitat dels altres.

Tota la informació l'he obtingut mitjançant llibres o pàgines web que s'adjunten al treball. Per crear la meua pròpia pràctica vaig haver de fer diverses enquestes a la gent del carrer i per les xarxes socials i vaig realitzar una experiència sensorial amb menjar que elaboraven a la Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya on em van ajudar a crear el meu propi menú per a la pràctica. També com a aspectes visuals vaig col·laborar en produccions fotogràfiques per a revistes de cuina i vaig poder entrevistar a l'Amanda Laporte, professional de la cuina fotogràfica.

## CONCLUSIONS

Les dues hipòtesis es compleixen però no en la seva totalitat, sinó tan sols en una majoria de les persones. La primera hipòtesi es compleix perquè en general totes les persones tendim a accentuar un sentit i, si aquest desapareix, ens hem de guiar per un o dos dels altres. També amb la part pràctica he arribat a la conclusió que el sentit més utilitzat és el gust, després el segueixen la vista, el tacte, l'olfacte i el que menys s'utilitza és l'oïda (només afecta en el so ambiental). A partir d'aquesta hipòtesi també he experimentat en la connexió entre el gust i l'olfacte, ja que aquests es complementen constantment.

Els resultats de la segona hipòtesi no els he pogut concretar amb exactitud a causa del milió de varietats de personalitats que hi ha. Tot i això, he arribat a la conclusió que les persones més introvertides i convencionals tendien a guiar-se per estímuls coneguts.



# MEMBRES DEL JURAT DE LA 8a MOSTRA

**Adriana Farran Marsà**

Universitat Politècnica  
de Catalunya (UPC)  
Directora del departament  
d'enginyeria química

**Anna Guarro Navarro**

Museu Picasso de Barcelona  
Cap del departament de serveis  
educatius i activitats

**Ariadna Miquel Arasa**

Museu d'Art Contemporani  
de Barcelona  
Coordinadora d'educació

**Carles Marín Piñero**

CRP Horta-Guinardó  
Tècnic d'educació

**Delmiro Antas Garcia**

Consorci d'Educació de Barcelona  
Inspector d'educació

**Emili Pérez Bustin**

Direcció de centres del Consorci  
d'Educació de Barcelona  
Coordinador tècnic d'ensenyaments  
especialitzats i formació d'adults

**Enric Brasó i Campderrós**

Associació Museu de Matemàtiques  
de Catalunya (MMACA)  
Professor de matemàtiques  
i vicepresident del MMACA

**Esther Subias Vallecillo**

Espiral, Educació i Tecnologia. TEB  
Periodista i educadora social, especialista  
en Educació i TIC

**Fina Guitart**

Centre de Recursos Pedagògics de suport  
a la innovació i la recerca educativa  
(CESIRE) del Departament d'Ensenyament  
de la Generalitat de Catalunya  
Professora de física i química de  
secundària i tècnica docent del CESIRE  
en l'àmbit de ciències

**Francesc Peters**

Institut de Ciències del Mar (CSIC)  
Científic i investigador

**Gemma Bonet Pascual**

Reial Monestir de Santa Maria de  
Pedralbes  
Assessora del departament d'activitats  
educatives

**Griselda Aixelà París**

Museu d'Història de Catalunya  
Tècnica d'acció cultural i educativa

**Guadalupe Mengod Los Arcos**

Institut d'Investigacions Biomèdiques  
de Barcelona (IIBB)  
Professora d'investigació del departament  
de neuroquímica i neurofarmacologia  
del CSIC

**Ignasi Labastida i Juan**

Universitat de Barcelona (UB)  
Doctor en física i cap de la unitat  
de recerca i innovació del Centre de  
Recursos per a l'Aprenentatge i la  
Investigació (CRAI)

**Ilaria Bellatti**

Departament de Didàctica de les Ciències  
Socials de la Universitat de Barcelona  
Professora de didàctica de ciències socials

**Jordi Ramon Quintana Ruiz**

Parc Científic de Barcelona (PCB)  
Desenvolupament de negoci i doctor  
en bioquímica

**Jordi Regalés i Barta**

Centre de Recursos Pedagògics de suport  
a la innovació i la recerca educativa  
(CESIRE) del Departament d'Ensenyament  
de la Generalitat de Catalunya  
Catedràtic d'ensenyament secundari  
de tecnologia i tècnic docent del CESIRE  
en l'àmbit de tecnologia

**Jordi Virgili Arumi**

Institut d'Investigació Biomèdica (IIB)  
de l'Hospital de Sant Pau  
Responsable de la unitat de qualitat  
i sistema d'informació

**Josep Ma Vidal Molina**

Escola d'Art Massana  
Professor emerit

**Mª Pilar Torné Martínez**

La Salle Campus Barcelona  
– Universitat Ramon Llull (URL)  
Responsable del departament  
d'admissions i orientació universitària

**Margarita Becerra García**

Àrea de Comunicació de la Universitat  
de Barcelona (UB)  
Responsable de la unitat de cultura  
científica i innovació

**Mario Armengol Sánchez**

Transports Metropolitans  
de Barcelona (TMB)  
Responsable del projecte educatiu  
TMB Educa

**Marta Simon Esteve**

Institut de Ciències de l'Educació  
de la Universitat Autònoma  
de Barcelona (UAB)  
Coordinadora del programa argó  
de la UAB i professora de secundària

**Mercè Martí Gaudes**

Centre Medicina Regenerativa  
de Barcelona (CMRB)  
Cap de les plataformes  
cientifotècniques del CMRB

**Mònica Medina i Blanes**

Consorci de Biblioteques  
de Barcelona  
Directora de la Biblioteca  
Sagrada Família

**Montse Ciuró Montaña**

Institut Doctor Puigvert  
Directora i professora d'educació física

**Montserrat Blanes Campillo**

Barcelona Activa. Gerència d'Ocupació,  
Empresa i Turisme  
Directora d'organització i gestió

**Natxo Varona i Gonzàlez**

Oficina per a la Societat del Coneixement  
de l'Institut Municipal d'Informàtica (IMI)  
de l'Ajuntament de Barcelona  
Arquitecte d'innovació del departament  
d'innovació i architectures TIC

**Neus González-Monfort**

Facultat de Ciències de l'Educació  
de la Universitat Autònoma  
de Barcelona (UAB)  
Professora didàctica  
de ciències socials

**Roser Armendares i Calvet**

Consorci del Parc Natural  
de la Serra de Collserola  
Coordinadora del centre d'educació  
ambiental (CEA) Can Coll. Biòloga  
i educadora ambiental