

# La resistència bacteriana als antibiòtics

---

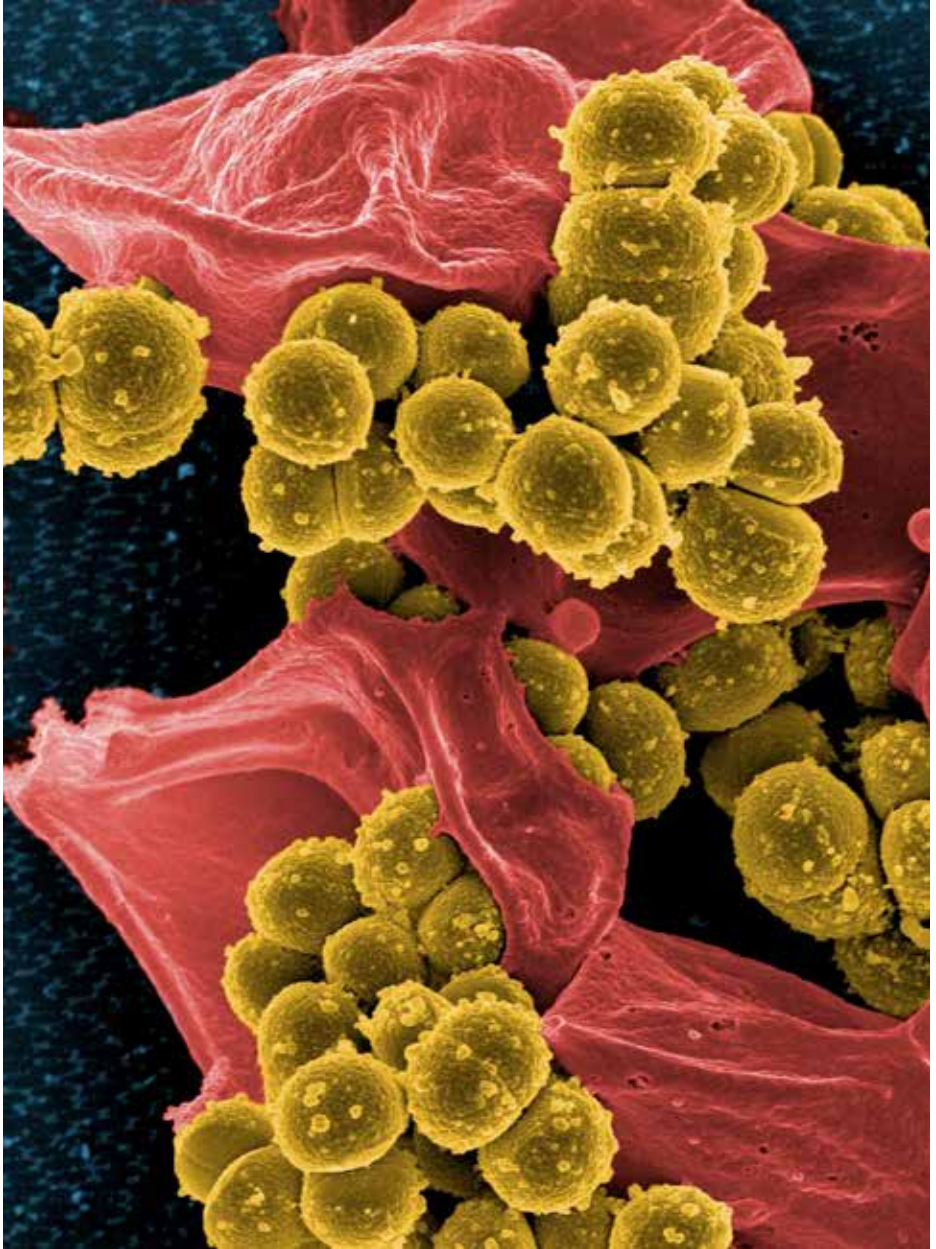
*La felicitat del cos es funda en la salut;  
la de la ment, en el coneixement.*

TALES DE MILET

## **Presentació**

Tothom en algun moment determinat de la seva vida ha hagut de prendre antibiòtics. Però vertaderament els donem la importància que tenen? No és gaire freqüent sentir a parlar del concepte de les resistències que els bacteris poden crear als antibiòtics quan se'n fa un mal ús, generant un problema sanitari que està afectant actualment la societat. I és aquí on va sorgir la meva idea d'elaborar aquest treball de recerca sobre la resistència bacteriana als antibiòtics, per tal d'informar i conscienciar la població sobre aquest problema i estudiar quin és l'efecte dels antibiòtics sobre les diferents colònies bacterianes.

Les meves hipòtesis de partida eren demostrar si l'ús excessiu d'antibiòtics fa crear resistències en els bacteris i si la població és conscient del risc que té consumir antibiòtics amb excés i sense una recepta mèdica. A partir d'aquestes dues hipòtesis inicials es desenvolupa tot el meu treball, però durant el transcurs de la seva elaboració vaig creure oportú afegir-n'hi una de nova: és fàcil trobar



---

l'antibiòtic ideal per tractar una infecció bacteriana, o els metges i els investigadors es troben amb moltes dificultats?

### **Metodologia**

Les meves fonts d'informació han estat principalment llibres de biologia i farmàcia, que he obtingut de la Biblioteca Municipal i a les universitats, i també material audiovisual que m'ha ajudat a comprendre la teoria.

Aquest treball s'estructura en dues parts: la teòrica, que se subdivideix en cinc apartats, i la pràctica, amb l'elaboració d'antibiogrames. A més a més, com a treball de camp, he fet entrevistes a quatre especialistes sanitaris, he elaborat una enquesta que han respost més de 400 persones de la població catalana i he elaborat un blog informatiu que ha obtingut més de 1.000 visites. Finalment vaig creure oportú afegir al meu treball 7 annexos, per tal de complementar la informació donada, i adjuntar-hi les entrevistes completes i també els gràfics dels resultats de les enquestes realitzades.

### **Cos del treball**

Quant al marc teòric, inicialment aprofundeixo en la idea general dels bacteris i, seguidament, en la manera en què poden atacar el cos humà. A continuació, desenvolupo com els antibiòtics ajuden l'organisme a combatre les infeccions bacterianes perjudicials i com els bacteris creen resistències a aquests antibiòtics, explicant els diferents mecanismes d'acció. Finalment, esmento els errors més freqüents que la societat comet amb l'ús dels antibiòtics i la manera de solucionar-ho.

La segona part del treball consisteix a posar en pràctica tots aquells conceptes que s'han explicat a la primera part, amb l'elaboració d'antibiogrames al laboratori de l'escola. Un antibiograma és una prova de microbiologia que serveix per determinar el grau de sensibilitat que té una colònia bacteriana a determinats antibiòtics. Per aconseguir aquests cultius bacterians i els seus respectius medis de creixement, he sol·licitat als Centres Específics de Suport a la Innovació i la Recerca Educativa (CESIRE-CEDEC) que em prestessin el material per poder dur a terme la pràctica. Per poder-los elaborar, són necessàries dues sessions. En la primera es produeix la sembra del bacteri i en la segona s'elabora l'antibiograma. En el meu cas, vaig partir de la base de 7 còpsules de Petri que ja contenien el medi de cultiu (agar-agar), a causa de la falta de temps i per facilitar el procés. Per tant, a la sessió 1 simplement vaig haver de sembrar els cultius bacterians a la còpsula de Petri mitjançant la tècnica d'estries en ziga-zaga. Una vegada ja sembrats, els vaig col·locar en una estufa de cultiu durant 48 hores i a una temperatura d'entre 35 i 37 graus perquè creixes-

---

sin de manera òptima. En la segona sessió vaig haver de triturar i diluir amb aigua els antibiòtics utilitzats i aquests van ser impregnats en discos de paper de filtre. A continuació, vaig col·locar-los a la càpsula de Petri de manera separada i els vaig retolar amb un retolador permanent. Finalment, vaig col·locar-los altra vegada a l'estufa de cultiu durant 48 hores més. Una vegada passades les 48 hores, vaig observar si al voltant de l'antibiòtic s'havia generat o no un halo, és a dir, un creixement bacterià en forma de cercle. Aquells que havien desenvolupat un halo, volia dir que eren eficaços i sensibles a l'antibiòtic perquè havien impedit el creixement bacterià; mentre que si no s'havia format indicava que hi eren resistents i per tant no eren eficaços. Malauradament, els resultats no van ser els esperats i, tot i que inicialment em vaig decebre i desmotivar, vaig elaborar una llista amb tots els possibles errors que havia comès i com podia millorar el meu procediment en futures ocasions. Una altra idea que vaig tenir present a l'hora d'escollir el tema va ser la possibilitat de crear un blog informatiu que ajudés a conscienciar la població sobre el problema que estava tractant, amb vídeos il·lustratius i entrevistes a experts perquè la gent tingués a l'abast la informació necessària, d'una manera clara i entenedora, per anar prenent consciència de la importància de fer un bon ús dels antibiòtics. Era la meua primera experiència en la creació d'un blog i no tenia clar com elaborar-lo ni la manera de difondre'l. Amb constància i moltes hores de dedicació, el vaig anar perfeccionant fins que he aconseguit tenir més de 1.000 visites de 7 països diferents.

**Enllaç del blog:** <http://resistenciaantibiotics.blogspot.com>

Per acabar, i així poder contribuir amb el meu petit granet de sorra en aquest problema, vaig creure oportú elaborar la meua pròpia campanya informativa per tal de conscienciar la població de Malgrat de Mar sobre el tema que estava tractant en el meu Treball de Recerca. Per això vaig entregar a tot el públic assistent de la meua exposició oral unes xapes amb l'eslògan «Frenem l'automedicació!» (tal com podeu veure en la il·lustració) alhora que els vaig fer reflexionar i fer entendre que els màxims perjudicats per l'automedicació i l'abús de medicaments eren ells mateixos, perquè estarien malmetent el seu propi organisme.

## **Conclusions**

Després de la realització d'aquest treball, que m'ha enriquit personalment i m'ha permès endinsar-me en el món de la microbiologia i la investigació científica, vaig arribar a extreure diverses conclusions.

Per començar, puc afirmar que els antibiòtics han estat un dels invents més rellevants en la història de la humanitat, fent que la medicina evolucionés qualitativa-



Enllaç del blog: <http://resistenciaantibiotics.blogspot.com>

ment i permetent curar milers d'infeccions bacterianes que abans provocaven la mort de moltes persones. També, tal com he explicat en el treball, penso que el sistema immunitari és vital i indispensable per al nostre organisme i, per tant, l'hem de cuidar per garantir el seu bon funcionament durant el transcurs de la nostra vida. Amb les hipòtesis inicials del treball, he pogut comprovar que els bacteris són capaços de desenvolupar resistències als antibiòtics (i fins i tot multiresistències) que poden fer que els medicaments que ara ens són eficaços, deixin de ser-ho en un futur. Aquest canvi pot estar produït per una mutació en l'ADN o per mecanismes de parasexualitat. A més a més, si fem un mal ús d'aquests fàrmacs es pot propiciar la ràpida aparició de soques resistents. Per això, l'OMS ha elaborat una llista de normes i hàbits que s'han de seguir per millorar els errors comesos.

Tal com m'han explicat els especialistes sanitaris en les entrevistes, és important invertir diners en la recerca i la investigació científica de nous antibiòtics i la millora dels ja existents, per tal d'avançar en els mecanismes d'actuació contra els bacteris resistents i anticipar-nos abans que aquests desenvolupin resistències. També arribo a la conclusió que els farmacèutics no estan acadèmicament preparats per prescriure un medicament, sinó que només ho estan per dispensar-lo. Per tant, el metge i el farmacèutic no han d'entrar en col·lisió, sinó que han de treballar de for-

---

ma complementària. Alhora, m'agradaria destacar la feina que duen a terme tots els professionals sanitaris i investigadors científics, que fan que aquest problema no passi desapercebut per la població.

Amb la realització de l'enquesta, he pogut comprovar el desconeixement general de la població sobre aquest tema i els mals hàbits de la gent pel que fa a l'ús inadequat d'aquests fàrmacs, tot i que he comprovat que a mesura que augmenta l'edat del col·lectiu va disminuint el grau de desconeixement. Tanmateix, no n'hi ha prou i seria convenient elaborar campanyes informatives, per tal que la població fos conscient del problema que pot ocasionar l'ús indegut dels antibiòtics i així poder aconseguir allargar la vida útil d'aquests medicaments.

Amb l'elaboració de la part pràctica, i després de comprovar que és complicat poder demostrar la sensibilitat i/o resistència de determinats cultius bacterians respecte dels antibiòtics tractats, puc arribar a la conclusió que la feina que fan els investigadors científics en la recerca i la identificació de soques bacterianes resistents és una feina complicada, perquè es necessiten mesos o fins i tot anys d'investigació, i alhora un important finançament econòmic, per tal d'obtenir resultats eficients. Per tant, he après una lliçó en reflexionar que a la vida no tot surt a la primera i que tot requereix un cert esforç.

En conclusió, puc afirmar que les hipòtesis plantejades a l'inici del treball s'han complert a mesura que anava elaborant el treball i, per tant, és cert que l'ús excessiu d'antibiòtics facilita la creació de resistències en els bacteris i aleshores aquests deixen de ser eficaços. També he comprovat, amb les enquestes i les entrevistes als quatre professionals de la salut, que la població no és conscient del veritable risc que comporta un ús excessiu d'antibiòtics; tot i que algunes persones són coneixedores del tema, no n'estan prou informades ni li donen la rellevància que vertaderament té. Per tant, s'han complert també tots els objectius del meu treball, que eren informar i conscienciar la població sobre aquest problema, amb l'elaboració del blog i la realització de les enquestes pertinents.

## **Bibliografia**

– COSTA VILA, M.; FORMIGA CRUZ, M.; GRAU SÁNCHEZ, R.; LLOBERT SANDE, M.; LLORT PLANCHADELL, J. M.; MOLINA VALLEJO, J.; MONSERRAT REVILLO, P.; PADROSA CERVERA, T. *Biologia 2 - Biocontext (Ciències i Tecnologia)*. Barcelona: Teide, 2009. – CUELLO, J.; DOMÍNGUEZ, A.; PONS, J. *Biologia 2n Batxillerat*. Barcelona: Barcanova, 2009. – EQUIP EDEBÉ. *Microorganismes - Malalties Infeccioses (Crèdit d'Ampliació)*. Barcelona: Edebé, 1995. – FURIÓ I EGEA, J.; GARCÍA PAPÍ, M. À.; GARCÍA GREGORIO, M.; SENDRA FERRER, R.; VARELA I PINART, X. *Biologia 1r Batxillerat*. Madrid: Editorial ECIR, 2002. – GRANADOS PÉREZ, R.; VILLAVERDE PERIS, M. C. *Micro-*

---

*biología Tomo I*. Madrid: Thomson Paraninfo, 2003. — INGRAHAM, J. L.; INGRAHAM, C. A. *Introducción a la microbiología*. Barcelona: Reverté, 1998.

### **Webgrafia**

— <<http://blocs.xtec.cat/marafapremiademar/files/2012/10/2.04.Immunologia.pdf>>  
— <<http://dio.urv.cat/ensenyaments/fisioterapia/2curs/farmacofisio/temari/t16/recursos/tema16.pdf>> — <[http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/42527/1/01.LRR\\_TESIS.pdf](http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/42527/1/01.LRR_TESIS.pdf)> — <<http://medicaments.gencat.cat/ca/ciutadania/informacio-i-consells/preguntes-frequets/antibiotics/>> — <<http://www.fda.gov/downloads/ForConsumers/ByAudience/ForWomen/ucm121906.pdf>> — <<https://www.icf.uab.es/informacion/boletines/Bit/BIT120500.pdf>> — <[http://www.ub.edu/farmacia/recerca/Seminari%202012/Seminari12\\_Farfan.pdf](http://www.ub.edu/farmacia/recerca/Seminari%202012/Seminari12_Farfan.pdf)> — <<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/amr-report/es/>> — <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs194/es/>> — <<http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/56584/5/Automedicaci%C3%B3%20-%20Triptic.pdf>> — <[http://medicaments.gencat.cat/web/content/minisite/medicaments/ciutadania/2\\_informacio\\_sobre\\_medicaments/documents/arxius/campanya\\_antibiotics\\_com\\_cal.pdf](http://medicaments.gencat.cat/web/content/minisite/medicaments/ciutadania/2_informacio_sobre_medicaments/documents/arxius/campanya_antibiotics_com_cal.pdf)>

