

**Mycobacterium tuberculosis:**

**claus per entendre la persistència un  
microorganisme tant exitós i noves  
eines per intentar combatre'l**

*Pere-Joan Cardona*

**Formació sanitària especialitzada**

**per a Biòlegs: especialitat en  
Immunologia**

*Estibaliz Ruiz de Arrizabaleta*

*JM<sup>a</sup> José Herrero Mata*

**La educación ambiental en**

**España y la televisión como  
instrumento educativo**

*Juan Manuel Ranea*

*José Vives-Rego*

**Particularitats del cuir cabellut:**

**en què es diferencia i per què?**

*Encarna Gómez Grau*



## Assegurances a mida dels biòlegs

El CBC ha signat un conveni de col·laboració amb Ferrer & Ojeda en l'àmbit assegurador oferint:

### ASSEGURANCES COL·LECTIVES

#### Responsabilitat Civil Professional

(Adhesió voluntària)

**CONTACTE: Antoni Alsina**

Tel. 932805959 - Fax 932805799

alsina@ferrerojeda.com

### ASSEGURANCES PER ALS COL·LEGIATS PARTICULARS

Llar

Vida

Accidents

Jubilació

Vehicles

Assistència en viatge

Salut

Defensa Jurídica

**CONTACTE: Mònica Bové**

Tel. 932805959 - Fax 932805799

monica@ferrerojeda.com

# Ferrer&Ojeda

*Consultores en Seguros Asociados*

C/ Tamarit, 155-159 · 08015 Barcelona · [www.ferrerojeda.com](http://www.ferrerojeda.com)



**institutsodontològics**

**MOLT MÉS QUE UNA CLÍNICA DENTAL**

### Higiene bucal + Revisió

20€

BARCELONA (Poblenou)	Ramon Turró, 246	932 247 770
BARCELONA (St. Andreu)	Neopàtria, 55	933 601 070
BARCELONA (Eixample esq.)	Diputació, 238	933 426 400
BARCELONA (Sagrada Família)	Sardenya, 319	934 570 453
BARCELONA (Les Corts)	Av. Madrid, 141-145	934 394 500
GIRONA	De la Rutila, 49-51	972 426 400
TARRAGONA	Av. Prat de la Riba, 23-25	977 249 966
L'HOSPITALET DE LLOB. (Centre)	Bruc, 51	932 615 800
L'HOSPITALET DE LL. (Collblanc)	Dr. J. Ferran i Clua, 6	934 489 792
SABADELL	Sant Joan, 23-31 1r 1a	937 275 396
TERRASSA	Galileu, 213	937 333 368
BADALONA	Av. Martí Pujol, 254	933 894 331
CORNELLÀ	Mn. Jacint Verdaguer, 6	934 741 932
GRANOLLERS	Plaça Josep Baràngé, 10-11	938 793 228
MATARÓ	Iluro, 90	937 577 181
MANRESA	Mn. Jacint Verdaguer, 15	938 774 597
VIC	Rda. Francesc Campodon, 11	938 869 400
VILANOVA I LA G.	Llibertat, 89	938 105 858
ST. BOI DE LL.	Mallorca, 40	936 613 500



DEMANA EL  
TEU CARNET  
DE CLIENT  
PREFERENT  
AL COL·LEGI

### Condicions especials

1a visita, consulta i revisió **Gratuïtes**

Radiografies intrabuccals **Gratuïties**

Higiene bucal **20 €**

Urgències **20 €**

Resta de tractaments **20% Dte.**

No tanquem per vacances  
Finançament a 12 mesos sense interessos

Telèfon d'atenció al client 902 119 321

[www.ioa.es](http://www.ioa.es)

ioa@ioa.es



**institutsodontològics**

Code: 1JJ.

# Mycobacterium

Pere-Joan Cardona

Unitat de Tuberculosi Experimental. Institut Germans Trias i Pujol.  
Universitat Autònoma de Barcelona.



## La tuberculosi. Situació actual: ben lluny de l'eradicació!

El nom tuberculosi es sol associar avui en dia a una malaltia dels nostres avis, lligada a la pobresa, a les condicions de vida difícils associades a la societat industrialitzada que va promoure l'acumulació de persones a les noves ciutats, convertides en centres de producció despirats.

Val a dir que en una gran part del nostre planeta, aquestes condicions encara hi són prevalents i que segueixen essent el gran motor que segueix proporcionant víctimes al bacil. La població mundial tendeix a acumular-se en grans urbs, en condicions antihigièniques, descurant precisament el que fou el gran èxit del control de la TB als països desenvolupats als inicis del segle XX: l'implantació del concepte d'espai personal, ventilació o la promoció del contacte amb el sol, en què es varen anar dissenyant les futures ciutats.

No cal dir, per un altre cantó, que la TB es tendeix a cebar en aquelles persones amb la salut més precària, els que tenen una resposta contra la infecció menys con-

tudent. I aquí cal recordar, que la font més important d'immunodepressió, és precisament la malnutrició. La resposta contra les infeccions requereix una tal despesa en nutrients, que cal anar proveint amb regularitat. Una regularitat que molta gent no es pot permetre. Per un altre cantó, la irrupció de l'epidèmia de sida no fa sinó agreujar la situació. La davallada dràstica de nivells de limfòcits CD4 es un desencadenant irresistible de la TB. De manera que avui dia es considera el factor de risc més important per desenvolupar-la.

Finalment cal recordar altra vegada la petja del ser humà per afavorir l'expansió de la micobactèria, que ve precisament del que hauria d'haver estat el factor més important pel seu control: l'aparició dels tuberculostàtics. Efectivament, a finals dels anys 70 del segle passat, es va poder dissenyar una pauta terapèutica de 6 mesos de duració, que permetia curar la malaltia amb un èxit del 97%. Aquell fet va fer assegurar a les autoritats sanitàries de l'època, que a l'any 2000 la TB estaria eradicada. No n'hi havia per menys. Fins llavors la

# *tuberculosis:* claus per entendre la persistència d'un microorganisme tant exitós i noves eines per intentar combatre'l.

5

malaltia es tractava a base d'aïllar els malalts en sanatoris per proporcionar-los unes bones condicions de vida i proporcionar-los algunes pràctiques terapèutiques més o menys eficaces, basades en l'administració d'extractes de cultius del bacil tuberculós (les tuberculines) o les sals d'or; i l'aplicació de tractaments basats en la inducció del pneumotòrax o toracoplàsties parcials per tal de col·lapsar les lesions tuberculoses.

Una pauta de 6 mesos que aconseguís aital eficàcia era un fet miraculós, i lluny d'aprofitar-se l'oportunitat, el que es va fer fou relaxar la lluita antituberculosa, desmantellar les xarxes de sanatoris o dispensaris i obviar la cooperació internacional per afavorir el seu control per tot el planeta. El relaxament "logístic" també va portar al relaxament metodològic: l'única complicació del tractament radicava en l'administració d'una combinació de 3 fàrmacs. La principal causa de l'administració de 3 fàrmacs combinats radicava en que d'aquesta manera s'evitava l'aparició de mutants espontanis. La manca de control d'aquesta pauta, fou l'origen d'un fenomen

purament humà: l'aparició de soques resistents, que progressivament es van anar transformant en multiresistents i actualment en altament resistent. Simplement degut al fet que una mateixa soca va cavalcant diferents pautes ineffectives, i anar acumulant més i més resistències a antibòtics.

Per últim, la globalització, l'enorme intercanvi de persones entre països que fa que tot el món es comporti com a un espai únic, afavoreix el fenomen de "vasos comunicants", només cal constatar el fenomen actual de la grip porcina, i l'enorme perillositat que implica que una infecció es transmeti mitjançant la via aèria i per tant que la infecció es pugui disseminar fàcilment a partir de regions amb alta incidència.

Tot plegat ens porta a la situació que reporta la OMS avui: es generen 10 milions de casos nous i 1,8 milions de morts anuals; cada any hi ha 100 milions de personnes que s'infecten pel bacil, i es considera que un terç de la població ja està infectada.

## El *Mycobacterium tuberculosis* i l'ésser humà: un subtil equilibri fruit de 3 milions d'evolució?

Certament, aquesta dada ens ha de fer reflexionar. L'ancestre del bacil actual ja infectava l'ancestre de nosaltres mateixos, l'*Australopiteccus*. Això vol dir molt de temps de coneixença mútua, i probablement es podria concluir que el bacil coneix millor que nosaltres mateixos, la nostra fisiologia... Actualment, tenim molts elements per confirmar aquest extrem.

En l'estudi d'aquesta malaltia cal diferenciar clarament el fet d'estar infectat, del fet de generar la pròpia malaltia, el que s'anomena infecció tuberculosa latent (ITBL) i el que s'anomena tuberculosi, tuberculosi activa o malaltia tuberculosa (tot plegat identifiable per TB). Efectivament, aquest ha estat considerat un dels grans paradigmes (i dogmes) de la TB: un cop una persona s'infecta, és a dir, contrau una ITBL, està infectat durant tota la seva vida. Només un 10% d'aquestes persones desenvoluparà una TB. Aquest dogma en porta implícit un altre, ja que s'associava el fet d'estar infectat amb el de tenir una immunitat contra el bacil, implicava que un cop infectat el risc de reinfecció i per tant, de desenvolupar una TB com a conseqüència de una reinfecció, era molt difícil. D'aquí a que es definissin dos tipus de TB: la primària, generada immediatament després de la infecció, generada per aquells individus immunodeprimits; i la post primària, la que es generava com a conseqüència de la reactivació de la ITBL. Aquesta última es caracteritzava per afectar usualment els lòbuls pulmonars superiors. Aquest fet s'explicava per l'avantatge aconseguit pel bacil en restar en presència d'una alta concentració d'oxigen, fet que afavoria un augment en la velocitat del seu creixement, la destrucció del teixit, la generació de líquefacció i finalment el creixement extracel·lular del bacil que comportava encara més destrucció fins a generar una lesió que en drenar el seu contingut als bronquiols, s'acabava cavitant.

En aquest sentit cal destacar que l'essència de la ITBL es basava en la presència d'un bacil en fase latent (o dorment) dins d'una lesió antiga situada usualment en els lòbuls superiors, que generava un procés de resuscitació que implicava la desestructuració del granuloma que el contenia i la generació de la lesió cavitada.

Fa 10 anys al nostre laboratori vam descobrir un fenomen poc usual: els bacils no-replicatius generats en la fase crònica, un cop s'havia generat la resposta immune, i s'aconseguia controlar la multiplicació dels bacils, eren drenats cap a l'espai alveolar, transportats a l'interior d'unes cèl·lules anomenades macròfags escumosos (ME). L'origen d'aquest macròfags escumosos era a l'interior del mateix granuloma. Aquests ME es generaven amb la fagocitosi de les cèl·lules destruïdes en

el procés inflamatori de l'interior del granuloma. Doncs bé, aquests ME semblaven no reconèixer els bacils no-replicatius del seu interior i no els destruïen, bo i traslladant-los amb la resta de detritus cel·lulars per ser drenats amb el fluid alveolar cap al bronqui superior, on serien deglutits i expulsats a través dels intestins (Figura 1).

El fet que l'hostatger sigui incapàc de considerar com a estranys aquests bacils no-replicatius té varis explicacions. Per un cantó el fet que la resposta immune es ocalitzi contra els bacils en creixement actiu, fet explicable per la gran capacitat d'excreció d'antígens, que podria focalitzar la resposta només contra aquests, i degut a l'efecte supressor dels macròfags activats contra els limfòcits específics que tracten d'identificar-los per activar d'una manera més important, la resposta immune contra bacils no-replicatius es dilueix, rep una mena de feed-back negatiu (Figures 2 i 3).

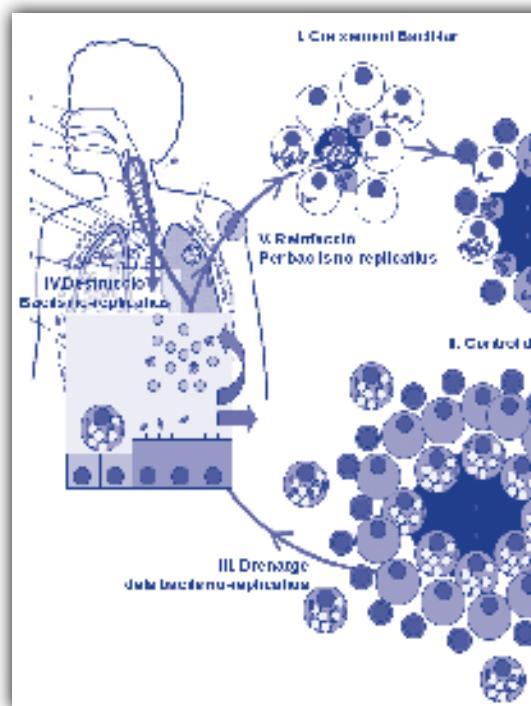


Figura 1

Per un altre cantó, el creixement del bacil té lloc únicament dins del macròfag. Quan la concentració bacil·lar del interior d'aquest sobrepassa un cert límit, el macròfag es destrueix i passa a ser extracel·lular. El medi extracel·lular del granuloma és estressant pel bacil, de manera que es converteix en no-replicatiu. Aquesta condició també li confereix resistència contra un estrès futur, de manera que podria fins i tot resistir l'acció d'un macròfag activat. Tot plegat fa que el bacil sigui drenat cap a l'espai alveolar.

Aquest fet es molt important, donat que, i aquí un detall de la subtilesa entre la relació bacil-hostatger. En ser drenat cap als bronquis superiors, donat que en aquest espai també es generen els aerosols en inspirar aire, per acondicionar l'aire sec i fred que entra a la gola, i per això la probabilitat de reinfeció endògena.

Figura 2

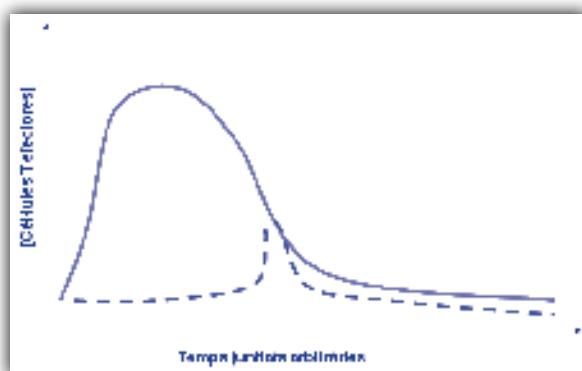
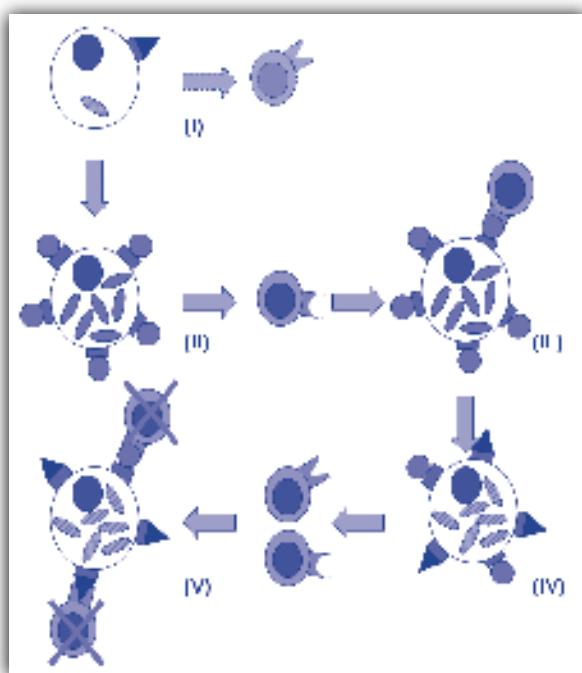


Figura 3

**Figura 1:** Cicle de la infecció per *Mycobacterium tuberculosis* basat en la hipòtesi dinàmica. Després del control del creixement bacil·lar mitjançant la resposta immune específica, hi ha el drenatge dels bacils no-replicatius cap als espais alveolars per ser drenats a través del sistema gastrointestinal. Aquests bacils però poden retornar al parènquima pulmonar gràcies a que els aerosols es generen a partir del fluid alveolar en el procés d'inalació.

**Figura 2:** Procés d'inducció de la resposta immune. Un cop infectat els macròfags alveolars per bacils no-replicatius, aquests no són capaços de generar una resposta immune degut a la baixa capacitat de generar cèl·lules dendrítiques per induir-la (I). Quan el bacil creix es quan es genera la resposta immune (II) que finalment activa els macròfags infectats (III) i acaba destruint la majoria d'aquests bacils (IV). Si bé en aquest moment es pot generar una resposta immune contra els antígens estructurals, a partir dels bacils morts, que permetria identificar els macròfags infectats amb bacils no-replicatius, el fet que la majoria de macròfags ja estiguin activats, fa que hi hagi una supressió dels limfòcits específics (V) i per tant que aquesta resposta immune no es desenvolupi.

**Figura 3:** Evolució de la resposta immune. En vermell i continu la resposta contra els antígens secretats, i en blau i discontinu la resposta avortada contra els antígens estructurals.

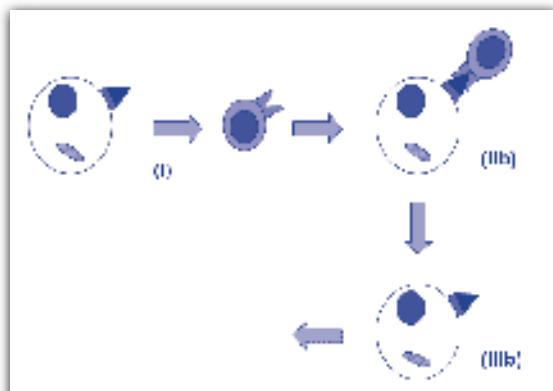


Figura 4

**Figura 4:** Mecanisme de funcionament de la vacuna RUTI®. En generar limfòcits específics contra antígens estructurals, la vacuna RUTI® aconsegueix activar aqueells macròfags infectats per bacils no-replicatius després del tractament de curta duració amb quimioteràpia, permetent controlar el creixement bacilar; evitant la perpetuació de la infecció latent i amb aquesta, del risc de desenvolupar un tuberculosi activa.

### La hipòtesi dinàmica: una nova manera d'entendre la ITBL

Aquesta hipòtesi defensa que el procés de la ITBL, lluny de ser estàtic, es basa en un procés de reinfecció endògena constant. Aquest mecanisme permet entendre aquest procés sense haver de recórrer a la presència d'una lesió antiga petita, que no es s'absorbeix mai i que pot estar present durant tota la vida de l'hostatger, fet difícil de defensar tenint en compte els processos de constant turnover cel·lular observats en els granulomes. I també permet entendre perquè el tractament actual de la ITBL es basa en l'administració d'un fàrmac (la isoniazida) durant 6-9 mesos, que només és actiu contra els bacils en creixement actiu. El seu mecanisme d'acció només es pot entendre en base a evitar el recreixement constant del bacil al parènquima, mentre l'hostatger

va drenant els bacils no-replicatius, que no és capaç d'identificar amb el seu sistema immune, i que fins i tot requeriria una gran energia el fet de destruir-los.

Quan aquesta reinfecció té lloc a l'espai pulmonar superior, i degut a la alta concentració d'oxigen, els bacils creixen de manera desproporcionada, i quan el sistema immune (que es genera també de manera tardana en aquella regió) ho detecta, no fa si no generar una resposta desproporcionada que generar molta necrosi, impossible de estructurar amb fibres de col·làgena, fet que porta a la líquefacció del teixit, al creixement del bacil de manera desmesurada i a la multiplicació de la destrucció del teixit fins causar la seva cavitació.

### Referències

- Bermudez LE, Danelishvili L, Early J. Mycobacteria and macrophage apoptosis: complex struggle for survival. *Microbe*. 2006; 1: 372-375.
- Kaufmann SH, Cole ST, Mizrahi V, Rubin E, Nathan C. Mycobacterium tuberculosis and the host response. *J Exp Med* 2005;201(11):1693-7.
- Wolf AJ, Desvignes L, Linas B, Banaee N, Tamura T, Takatsu K, et al. Initiation of the adaptive immune response to *Mycobacterium tuberculosis* depends on antigen production in the local lymph node, not the lungs. *J Exp Med* 2008;205:105-15.
- Andersen P, Askgaard D, Gottschau A, Benneksen J, Nagai S, Heron I. Identification of immunodominant antigens during infection with *Mycobacterium tuberculosis*. *Scand J Immunol* 1992;36:823-831.
- Wallace JG. The heat resistance of tubercle bacilli in the lungs of infected mice. *Am Rev Respir Dis* 1961; 83: 866-871.
- Muñoz-Elias EJ, Timm J, Botha T, Chan WT, Gomez JE, McKinney JD. Replication Dynamics of *Mycobacterium tuberculosis* in Chronically Infected Mice. *Infect Immun* 2005;73(1):546-51.
- Cardona PJ. New insights on the nature of latent tuberculosis infection and its treatment. *Inflamm Allergy Drug Targets* 2007; 6: 27-39.
- Gill WP, Harik NS, Whiddon MR, Liao RP, Mittler JE, Sherman DR. A replication clock for *Mycobacterium tuberculosis*. *Nat Med* 2009;15(2):211-4.
- Wayne LG, Sohaskey CD. Non-replicating persistence of *mycobacterium tuberculosis*. *Annu Rev Microbiol* 2001;55:139-163.
- Ulrichs, T. & Kaufmann, S. H. New insights into the function of granulomas in human tuberculosis. *J Pathol* 2006; 208: 261-269.
- Dannenberg AM. Pathogenesis of human pulmonary tuberculosis. Insights from the rabbit model. Washington. ASM Press 2006.
- Gordon S, Mwandumba H. Respiratory tuberculosis. In: Clinical Tuberculosis. Davies PDO, Barnes PF and Gordon SB (eds.) London. Hodder & Stoughton Ltd. 2008.
- Milic-Emili J. Ventilation distribution. IN: Physiologic basis of respiratory disease. Hamid Q, Shannon J, Martin J (eds). Hamilton. BC Decker Inc. 2005.



### La vacuna RUTI® i la possibilitat de noves estratègies terapèutiques.

En observar aquest fenomen, el nostre grup es va plantejar de generar una resposta immune capaç d'identificar aquests bacils en fase no-replicativa. Donat que tant els macròfags activats com els ME causen una supressió dels limfòcits específics, i és dins d'aquestes cèl·lules on es localitzen majoritàriament els bacils no-replicatius, l'estrategia va voler combinar el tractament amb quimioteràpia conjuntament amb l'administració de la vacuna.

Amb el tractament amb isoniazida, el que s'aconsegueix es la destrucció dels bacils en creixement, i amb això la reducció de la resposta inflamatòria local, a part de reduir la grandària del granuloma i permetre l'entrada de nous macròfags, i per tant no siguin activats. Aquestes cèl·lules fagocitaran els detritus cel·lulars i amb ells, als bacils no-replicatius, però podran ser activades de nou per una resposta immune que permeti el seu reconeixement. Aquesta resposta també permetrà identificar aquells bacils que en reinfectar el teixit pulmonar, estan durant un cert temps en fase no

replicativa a l'interior dels macròfags, degut a l'estrés rebut que implica un cert temps de readaptació (o fase lag) i per tant son susceptibles de ser identificats i procedir a l'activació del macròfag, evitant el seu creixement (Figura 4).

Per un altre cantó, el tractament amb quimioteràpia també redueix la resposta immune local en fer desapareixer la seva població diana: els bacils en creixement actiu. Per tant, després d'un tractament curt, els bacils no-replicatius tenen molt més marge per recréixer i formar una nova lesió. Aquest fet també s'evita amb la vacuna RUTI degut a la seva naturalesa poliantigènica, que permet la identificació dels bacils en fase de creixement.

Actualment, aquesta vacuna està en fase de desenvolupament, a punt per provar la seva eficàcia en pacients amb LTBI, donat que l'assai clínic en fase I, efectuat en voluntaris sans, ha estat molt ben tolerada i ha donat un perfil immunogènic molt interessant. ☈



14. Park MK, Myers RA, Marzella L. Oxygen tensions and infections: modulation of microbial growth, activity of antimicrobial agents, and immunologic responses. *Clin Infect Dis* 1992;14(3):720-40.
15. Mitchison DA. Basic mechanisms of chemotherapy. *Chest* 1979;76(6 Suppl):771-81.
16. Grosset J. Bacteriologic basis of short-course chemotherapy for tuberculosis. *Clin Chest Med* 1980;1(2):231-41.
17. Grosset J. Mycobacterium tuberculosis in the extracellular compartment: an underestimated adversary. *Antimicrob Agents Chemother* 2003;47(3):833-6.
18. Cardona PJ. A dynamic reinfection hypothesis of latent tuberculosis infection. *Infection* 2009; 37: 80-86.
19. Caceres N, Tapia G, Ojanguren I, Altare F, Gil O, Pinto S, et al. Evolution of foamy macrophages in the pulmonary granulomas of experimental tuberculosis models. *Tuberculosis (Edinb)* 2009.
20. Peyron P, Vaubourgeix J, Poquet Y, Levillain F, Botanch C, Bardou F, et al. Foamy macrophages from tuberculous patients' granulomas constitute a nutrient-rich reservoir for *M. tuberculosis* persistence. *PLoS Pathog* 2008;4(11):e1000204.
21. Garton NJ, Waddell SJ, Sherratt AL, Lee SM, Smith RJ, Senner C, et al. Cytological and Transcript Analyses Reveal Fat and Lazy Persistence-Like Bacilli in Tuberculous Sputum. *PLoS Med* 2008;5(4):e75.
22. Bui TD, Dabdub D, George SC. Modeling bronchial circulation with application to soluble gas exchange: description and sensitivity analysis. *J Appl Physiol* 1998; 84: 2070-2088.
23. Casadevall A, Pirofski LA. The damage response framework of microbial pathogenesis. *Nat Rev Microbiol* 2003;1(1):17-24.
24. Cardona PJ. RUTI: a new chance to shorten the treatment of latent tuberculosis infection. *Tuberculosis (Edinb)* 2006;86(3-4):273-89.
25. Schneider DS, Ayres JS. Two ways to survive infection: what resistance and tolerance can teach us about treating infectious diseases. *Nat Rev Immunol* 2008;8(11):889-95.

# Formació sanitària especialitzada

10



## ¿Què és el BIR?

És un període de formació de postgrau per a llicenciat en Biologia i/o Bioquímica que forma part del sistema de Formació Sanitària Especialitzada (FSE), a l'igual que pels llicenciat en Medicina (MIR), Farmàcia (FIR), Química (QIR), Psicologia Clínica i Radiofísica hospitalària.

En l'actualitat es pot obtenir el títol oficial de Biòleg Especialista o Bioquímic Especialista (Reial Decret 1163/2002) en una de les següents especialitats:

Especialitat	Durada (anys)
Anàlisis Clíniques	4
Bioquímica Clínica	4
Immunologia	4
Microbiologia i Parasitologia	4

Els llicenciat en Biologia també poden accedir a les places que es convoquen per a l'especialitat de Radiofísica hospitalària que té una durada de tres anys.

## Com accedir?

El sistema de selecció consisteix en una prova de caràcter estatal on els aspirants rebran una puntuació total individual obtinguda de la suma dels punts ob-

tinguts en una prova de test de contestacions múltiples (ponderació un 75%) i de la valoració dels seus mèrits acadèmics (ponderació un 25%).

Per calcular l'expedient acadèmic, els crèdits que es tenen en compte són aquells que en la certificació acadèmica personal aportada per l'aspirant estiguin adscrits exclusivament a MATÈRIES TRONCALS I OBLIGATÒRIES. No seran valorats els crèdits que hagin estat objecte de convalidació oficial ni tampoc els corresponents a matèries optatives o de lliure elecció/configuració.

Estudis de doctorat: títol de Doctor.- Per la qualificació obtinguda en la tesis doctoral (una de les següents puntuacions): Apte: 0,25 punts. Notable: 0,50 punts. Excel·lent: 0,75 punts. Excel·lent "cum laude": 1 punt.

## Com és l'examen?

La prova selectiva consisteix en un exercici de 250 preguntes de tipus test d'opcions múltiples (5) i resposta única (on s'afegeiran 10 preguntes més de reserva per utilitzar en cas d'impugnació) a desenvolupar en cinc hores.

Els continguts inclouen fonamentalment aspectes de la Fisiologia humana, Citologia i Histologia, Embriologia,

# cialitzada per a Biòlegs: especialitat en Immunologia

Els llicenciat en Biologia i/o Bioquímica tenen diferents sortides professionals, com poden ser: investigació, ja sigui pública o privada, assessoria i gestió, ensenyament secundari i universitari, branca comercial i en l'àmbit sanitari poden realitzar una especialitat mèdica i formar-se com a Biòleg Intern Resident (BIR)

L'objectiu d'aquest article és explicar en què consisteix la formació sanitària especialitzada (<http://sis.msc.es/fse/>), com una de les sortides professionals per a biòlegs i/o bioquímics.

Genètica (clàssica i molecular), Bioestadística, Immunologia, Microbiologia, Virologia, Parasitologia i Bioquímica (estructura de macromolècula, enzimologia, metabolisme).

S'obté la puntuació de l'exercici i es valora també l'expedient acadèmic corresponent als estudis universitaris de Llicenciatura i Doctorat. Amb tot això, l'adjudicació de les places s'efectua seguint l'ordre de major a menor puntuació total individual de cada aspirant. A la Web del Ministeri de Sanitat i Política Social (<http://sis.msc.es/fse/>) es pot visualitzar els exàmens d'anys anteriors.

## Característiques dels llocs de formació

La formació sanitària especialitzada es desenvolupa en Centres i Unitats docents especialment acreditades a l'efecte en funció dels requisits d'acreditació establerts per les Comissions Nacionals de les Especialitats a instàncies dels Ministeris d'Educació i Cultura i Sanitat i Consum.

L'acreditació dels Centres i Unitats ho sol·licita les entitats titulares, justificant reunir els requisits abans esmentats.

Períodicament, els Centres acreditats són sotmesos a un procés d'auditoria docent per avaluar la seva qualitat formativa.

**Estibaliz Ruiz de Arrizabaleta**

**Mª José Herrero Mata**

Laboratori d'Immunologia.

Banc de Sang i Teixits de Catalunya.

Hospital Universitari Germans Trias i Pujol.



Cada any s'elabora una oferta de places per començar programes de formació d'acord amb la capacitat docent acreditada, les disponibilitats pressupostàries i les necessitats socials.

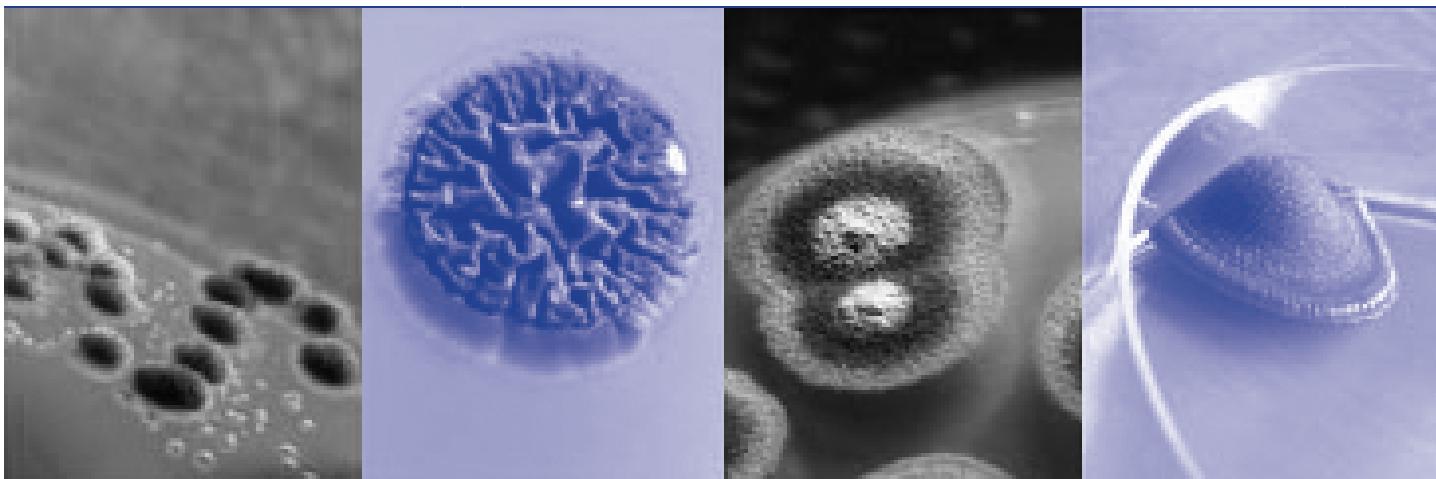
Els llocs de formació poden formar part tant del sector públic com del sector privat. En alguns d'aquests últims casos és necessari sol·licitar entrevista personal i de tots els possibles candidats és l'hospital o laboratori privat qui es colleix, atorgant al candidat la confirmació, que ha de presentar en el moment de l'elecció de places.

La distribució de places varia lleugerament cada any, i es troben distribuïdes per les diferents comunitats autònombes.

## I una vega escollida la plaça....

Dins de l'especialitat d'Immunologia, en què consisteix la nostra formació i el nostre treball durant els quatre anys de residència.....

L'OMS va definir la Immunologia com una disciplina que tracta de l'estudi, diagnòstic i tractament de pacients amb malalties causades per alteracions dels mecanismes immunològics i de les situacions on les manipulacions immunològiques formen una part important del tractament i/o prevenció.



L'especialitat d'Immunologia inclou l'estudi de les malalties on els mecanismes immunitaris no actuen adequadament, ja sigui per raons genètiques o adquirides (immunodeficiències, incloent la SIDA), o degut a altres causes intrínseqües al sistema com poden ser la transformació neoplàstica de cèl·lules del sistema immunitari (tumors limfoides), l'actuació anòmala d'anticossos específics i/o limfòcits sensibilitzats, o altres sistemes efectors associats, tot això produceix com a resultat lesions tissulars en l'allotjament (hipersensibilitat immediata, infeccions i autoimmunitat).

També s'ocupa la Immunologia de les situacions on les lesions poden ser el resultat de l'acció del sistema immunitari en la defensa contra microorganismes (infecció i immunitat) o durant el rebuig d'al·loempelts (trasplantaments i transfusions). Per últim, l'especialitat d'Immunologia s'ocupa de l'ús de la immunoteràpia o tractaments de base immunològica, trasplantaments i, més recentment, de protocols de teràpia cel·lular i gènica.

L'exercici de la Immunologia en un Hospital inclou, per a tots els llicenciat, la pràctica en laboratoris especialitzats, adequadament dotats amb una tecnologia pròpia, així com la consulta en relació al diagnòstic i procediment immunoterapèutics.

L'especialitat d'Immunologia comporta les següents competències:

#### Comuns a tots els Llicenciat:

- Capacitació professional per realitzar les tècniques de laboratori referides a l'estudi de patologies de base immunològica.
- Capacitat d'interpretació de les dades generades en el laboratori, posant-los en el context clínic i, per tant, contribuent a establir el diagnòstic clínic i la presa de decisions terapèutiques.
- Capacitat per dissenyar protocols diagnòstics i emissió d'informes immunològics.

- Capacitat per dissenyar i desenvolupar projectes d'investigació bàsics i clínics, especialment aquells adreçats a aprofundir en el coneixement i control dels mecanismes fisiopatogènics on intervé el sistema immunitari.

#### Específiques dels Llicenciat en Medicina:

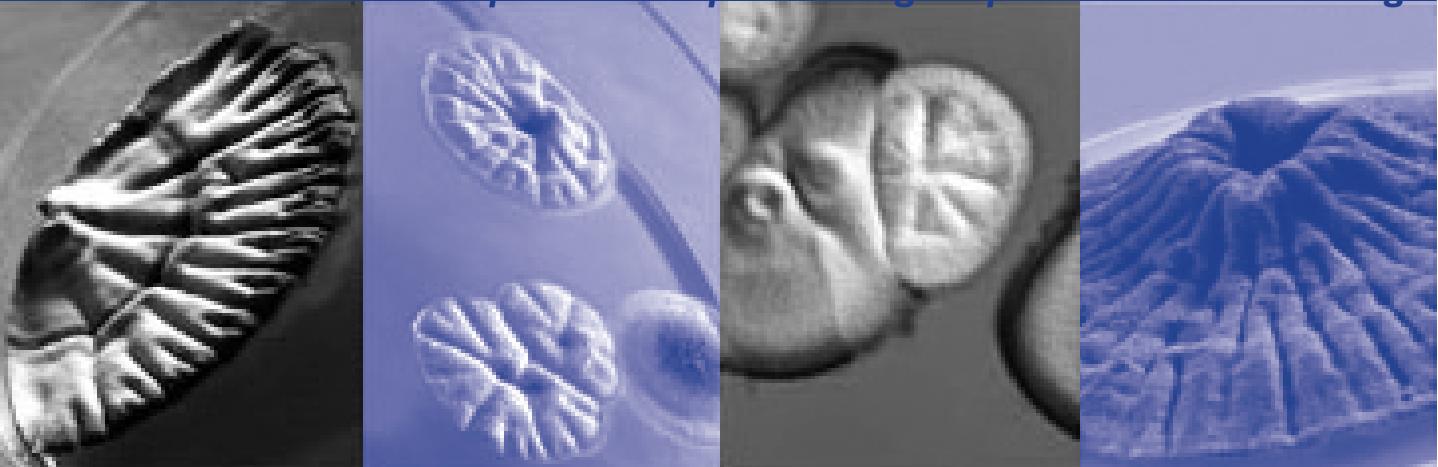
- Capacitat pel diagnòstic i tractament de malalties de base immunològica.

La meva experiència personal és bona, és un període on s'adquireixen coneixements teòrics i pràctics de com treballar en un laboratori. Aquesta formació es completa, en molts casos, amb la realització de treballs d'investigació (tesis doctoral), assistència a cursos, congressos..... També s'adquireix una experiència docent, en el nostre Hospital en concret, al ser un Hospital Universitari es participa activament en les pràctiques que es realitzen amb alumnes de 3er de Medicina i s'imparteixen classes en formació post-grau (Màster d'Immunologia).

La pràctica clínica diària consisteix en realitzar les analítiques que des de l'Hospital sol·liciten els serveis clínics (fonamentalment de Reumatologia, Digestiu, Nefrologia, Endocrinologia, Hematologia, Pneumònica, Medicina Interna) per l'estudi de pacients amb malalties autoimmunes, immunodeficiències i hematològiques principalment, ajudant en el diagnòstic. Frequentment s'estableixen col·laboracions amb aquests serveis clínics.

La formació rebuda durant la residència és útil si l'objectiu és treballar en un hospital, realitzant funció assistencial (combinada en algunes ocasions amb funció investigadora sempre bastant aplicada i en menor mesura una investigació més bàsica). Dependent de l'especialitat i de l'Hospital, existeix la possibilitat de realitzar guàrdies d'urgències dins del laboratori. En l'especialitat d'Immunologia en concret les guàrdies són de trasplantaments fonamentalment d'òrgan sòlid.

# **Formació sanitària especialitzada per a Biòlegs: especialitat en Immunologia**



## **En el nostre centre en particular.....**

Nosaltres pertanyem al laboratori d'Immunologia (LIRAD) que està situat en l'HUGTiP (Hospital Universitari Germans Trias i Pujol; a Badalona) però forma part del Banc de Sang i Teixits (BST) de Catalunya.

Les nostres rotacions consisteixen en:

- Inicialment un període de coneixement dins del laboratori, són 6 mesos, durant els quals ens familiaritzem amb les tècniques, proves, coneixements bàsics...
- Després es fa una rotació per diferents serveis de l'Hospital, com són: Bioquímica (on realitzem guàrdies en el laboratori d'urgències durant 6 mesos), Anatomia Patològica, Consultes Externes d'Al·lèrgies, Hematologia i Banc de Sang i Microbiologia, durant aproximadament 9 mesos.
- De retorn al propi servei, passem a rotar per les diferents àrees del laboratori; aprenent des de la part tècnica fins les tasques pròpies d'un facultatiu com són la redacció d'informes de l'àrea, valoració de controls de qualitat interns i externs, realització de petits estudis....
  - HLA (6 mesos)
  - IMMUNOLOGIA CEL·LULAR I AL·LÈRGIA (6 mesos)
  - IMMUNOQUÍMICA (6 mesos)
  - AUTOIMMUNITAT (10 mesos)
- Dins dels 4 anys de formació es poden realitzar rotacions externes, per un període màxim de 6 mesos, en el nostre servei en concret es realitzen 2: en el laboratori d'Immuno-Hematologia de l'Hospital Vall d'Hebron i guàrdies de trasplantament d'òrgan sòlid en l'Hospital Clínic.
- El 4t any, en principi, està pensat per fer més investigació i donar suport en aquelles àrees on sigui necessari.

· Respecte a la formació teòrica, dins del propi servei tenim sessions setmanals (de formació general a nivell tècnic, on participem activament, de revisió bibliogràfica i de coneixement dels treballs d'investigació que es realitzen en el servei). També participem en Comitès clínico-assistencials amb altres Facultatius d'altres especialitats de l'hospital (Comitè d'Immunodeficiències, Comitè de Malalties Autoimmunitàries). També es realitzen Sessions Clíniques Generals pel personal facultatiu i per a tots els residents de l' HUGTiP.

## **I una vegada acabada la residència....**

Les sortides professionals depenen de l'especialitat obtinguda i de la situació a cada comunitat.

- En principi l'especialitat d'Anàlisis Clíniques és una especialitat que està més adreçada a Hospitals comarcals (més petits) on un analista (que adquireix els coneixements generals sobre microbiologia, bioquímica, hematologia i immunologia) pot fer les funcions més bàsiques de tots ells o saber cap a on adreçar un estudi, semblant a la funció que exerceix un metge de família, però dins d'un laboratori.
- La resta d'especialitats van més enfocades a Hospitals més grans (de 3era. categoria) on existeixen laboratoris de cada especialitat que puguin realitzar les proves més especialitzades o estudis més extens.

També existeixen programes de contractes una vegada que s'ha completat la Formació Sanitària Especialitzada, per adquirir una formació més completa en el camp de la investigació, com són les Ajudes per contractes de formació en investigació "Rio Hortega" (BOE núm.71; dimarts 24 de març de 2009; sec. III. Pàg. 28746) depenen de l'Institut de Salut Carlos III (ISCIII).



# La educación ambiental

14

Aunque las opiniones actuales sobre la situación ambiental sean diversas, hay un consenso general en que el logro de patrones de desarrollo sostenibles pasa por tres líneas de actuación: i) nuevos avances tecnológicos; ii) políticas socio-económicas ambientalmente sostenibles y iii) desarrollo e implantación de modelos educativos ambientales (Mayor 2001; Wackernagel y Yount, 2000).

## Las soluciones tecnocientíficas y la educación ambiental

Se logran continuamente sistemas científicos y tecnológicos cada vez más eficientes y los esfuerzos para este tipo de logros deben proseguir. Pero las mejoras tecnológicas obtenidas pueden ver disminuida o retardada su aplicación o su eficacia, si no se ponen en marcha medidas de gestión que incentiven económicamente ese recambio y si no se aplican medidas legales que pongan limitaciones a las malas prácticas que dañen al medio ambiente. Además, sin la participación de la población, se hace difícil, sino imposible, imaginar algún modelo de desarrollo sostenible, y es aquí donde la educación ambiental desempeña un papel crucial. Por otro lado, la fe que buena parte de la población tiene depositada en los progresos científicos y tecnológicos comporta riesgos importantes, ya que puede sustentar la no-implicación del ciudadano en la adopción de conductas proambientales individuales y colectivas. Se da la paradoja, por ejemplo, de disponer de electrodomésticos cada vez más eficientes, al tiempo que se incrementa el consumo de energía en los hogares por el uso inadecuado de ellos, pero también

por el aumento en el número de electrodomésticos por hogar (algunos de ellos de cuestionable utilidad).

## Características de los problemas medioambientales y su percepción por los ciudadanos

La percepción de los problemas del medio ambiente es uno de los puntos de partida para que las personas establezcan pautas de conducta proambientales. Los problemas medioambientales poseen características propias, de entre las que destacan (Isla, 1989; J.David, 1996; Gómez Benito, Noya y Paniagua, 1999; Ludevid, 1997; Sempere y Riechmann, 2000):

- La inexistencia de evidencias claras y comprensibles para el público en general.
- Los problemas globales suelen requerir un mayor grado de abstracción; por el contrario, los problemas de ámbito local, más próximo a los ciudadanos, son más fácilmente perceptibles.
- Suelen ser complejos y multidimensionales (respecto de las causas y de las consecuencias).
- A menudo, los efectos pueden estar alejados temporalmente (si se trata de fenómenos muy lentos) o espacialmente (p.e. la disminución de la capa de ozono antártica) de las causas que los originaron.
- Muchos problemas medioambientales requieren de mediciones y procedimientos científicos, que no suelen estar al alcance de la población en general. Además, los conceptos científicos suelen plantear dificultades de comprensión.
- Se perciben y valoran como más importantes los problemas más próximos en el espacio (entornos lo-

# en España y la televisión

## como instrumento educativo

**Juan Manuel RANEA**

Instituto de Enseñanza Secundaria  
La Bastida,  
Sta. Coloma de Gramenet,  
Barcelona.

**José VIVES-REGO**

Departamento de Microbiología,  
Universidad de Barcelona,  
Barcelona.

Los recursos planetarios básicos tales como el agua, la energía y la biota son intrínsecamente limitados y cada vez más sometidos también al impacto de los residuos generados por las actividades humanas que contribuye aún más a la disminución de los recursos disponibles. Las consecuencias de las actividades humanas sobre los recursos y la emisión de residuos comportan asimismo otros problemas medioambientales de ámbito local (como el smog fotoquímico en algunas ciudades) o global (calentamiento climático, entre otros). Entre las principales causas de la actual crisis medioambiental destacan los actuales patrones de producción y de consumo basados erróneamente en modelos de crecimiento económico ilimitado. Dado que la población humana sigue creciendo y que también aumenta el consumo per cápita, al ser limitados los recursos y repartirse entre un creciente número de personas, cada vez será más difícil mantener su acceso a la población y mantener la actual prosperidad, calidad de vida y libertades personales. Por otra parte, la afectación de los ecosistemas naturales, que nos proporcionan los denominados servicios del ecosistema , es fuente de preocupación, ya que son fundamentales para la vida en general del planeta y también para garantizar unos niveles de calidad de vida en la sociedad moderna.

cales) y en el tiempo (que afectan a las generaciones actuales).

- El predominio de visiones antropocéntricas hace que se destaque como más urgentes los problemas que afectan o pueden afectar a la especie humana.
- El nivel de concienciación con respecto a las relaciones e interdependencias entre las acciones cotidianas que realizan las personas y las consecuencias que esas acciones tienen sobre el medio ambiente es, en general, bajo.

**La televisión como herramienta fundamental para la educación ambiental en España.**

Es patente la influencia socializadora de la televisión

y su contribución al modelo vigente de crecimiento económico ilimitado basado en el consumismo. La importancia de la televisión sobre las creencias, actitudes y valores se constata continuamente en el ámbito docente formal, con quien a menudo compite ventajosamente. La televisión es la fuente de información preferida por el 81 % de los europeos, según The European Opinion Research Group, 2002:1416, citado por León (2005). Según Consumer (2002), también goza de gran aceptación y credibilidad entre los españoles para informarse y basar su conocimiento y opinión sobre la actualidad. Siendo la fuente de información mayoritaria, y para muchos la única, a la televisión se deben atribuir en gran medida los saberes de que dispone buena parte de la población española. La televisión ofrece también algunas ventajas para au-

mentar la percepción y promover actitudes y conductas proambientales fundamentadas en aspectos como los siguientes:

- Es el medio de comunicación más ampliamente utilizado por la población.
- A través de imágenes reales, se pueden acercar al telespectador sucesos remotos, pero también fenómenos próximos que no serían percibidos si no son resaltados.
- Se pueden recordar y reconstruir fenómenos con imágenes de archivo e imágenes más recientes de sucesos semejantes en diversos lugares del mundo.
- Se pueden mostrar los modos de vida de las diversas poblaciones humanas y de los diversos organismos que cohabitan el planeta Tierra.
- La generación de imágenes virtuales puede ayudar a la percepción y comprensión de fenómenos abstractos y multidimensionales.
- Puede incrementar la cohesión social ante los problemas medioambientales y ante las soluciones. En esta tarea puede colaborar el liderazgo de algunas personas (deportistas, actores, etc.) que han adquirido popularidad gracias a la televisión.
- La evidencia de la imagen puede proporcionar más credibilidad ante cualquier fenómeno o problema planteado.

Si la educación ambiental ha de llegar a todos los ciudadanos para contribuir a lograr modelos de desarrollo sostenibles, las administraciones públicas deberían hacer esfuerzos para que se incluyan objetivos y contenidos de educación ambiental en la programación de los canales de televisión, mediante incentivos económicos o regulaciones tales como el establecimiento de cuotas obligatorias de programación con contenidos medioambientales y en horas de mayor audiencia, fomentando también la preparación en cuestiones científicas y medioambientales de los profesionales del periodismo y la colaboración de profesionales de diversas áreas de conocimiento (periodismo, pedagogía, psicología, sociología, economía, biología, ecología, física, ambientalistas, etc.), que al tiempo que prestarían un servicio a la sociedad, podrían aumentar la oferta de programas, renovando el interés de la población y la satisfacción de los profesionales del medio en relación a su importancia social.

## La educación ambiental en las programaciones televisivas españolas

Las cuestiones medioambientales tratadas en televisión en España se presentan mediante diversos formatos: telenoticias, documentales, publicidad institucional, algunos espacios informativos especiales y algún programa de entretenimiento. Como rasgos generales comunes destacan dos aspectos: la ausencia de interactividad y la falta de relación del consumismo cotidiano de los ciudadanos con la problemática medioambiental, con lo cual no se favorece la implicación ciudadana para generar un consumo sostenible.

Los temas del medio ambiente ocupan un promedio del 2,3 % de los telediarios (Consumer, 2002) y acostumbran a ser sucesos o malas noticias, con tintes sensacionalistas, destacando su espectacularidad y predominando el catastrofismo como visión de los problemas medioambientales. La presencia de una información medioambiental en un noticiero de televisión viene condicionada por diversos aspectos (Díaz, 2002), entre los que pueden destacar la disponibilidad de imágenes (a menudo resulta difícil encontrar imágenes que representen claramente el cambio climático, por ejemplo) y la complejidad que suele caracterizar a los problemas ambientales, que necesita de un mayor tiempo del que se dispone para ser tratada de forma comprensible y, a menudo, requiere la intervención de expertos o de periodistas especializados que proporcionen objetividad y rigor a la noticia. Frecuentemente, el tratamiento dado a las noticias o a los problemas medioambientales en la televisión puede producir una sensación de impotencia en el telespectador, ante la cual la postura adoptada por éste suele ser la de inhibición. La cobertura de la televisión a las cuestiones ambientales se incrementa notablemente a partir de un suceso clave o suceso desencadenante que ocasione mayor interés en la opinión pública. Las noticias y la programación también están bajo el control o la influencia de los gobiernos, de los intereses económicos y de las empresas anunciantes.

Los documentales sobre la naturaleza se emiten en canales y horarios de menor audiencia y en canales temáticos. Se suelen centrar más en la espectacularidad (fauna y flora exóticas, imágenes de lucha y depreda-

## **La educación ambiental en España y la televisión como instrumento educativo**

ción, etc.) y, a menudo, ni siquiera dan la impresión de que la biodiversidad esté en peligro (León, 2005). Suelen atraer más a espectadores sensibilizados que a una audiencia más amplia.

Puesto que la publicidad televisiva está casi totalmente destinada a inducir al consumo de productos y servicios por encima de las necesidades reales, escasea la publicidad que favorezca el consumo sostenible. Ocasionalmente se realiza alguna campaña medioambiental específica que utiliza la televisión como soporte publicitario, pero sus resultados, cuando se evalúan, muestran efectos sobre actitudes y conductas sólo durante un breve espacio de tiempo, sin que perduren a medio o largo plazo.

La programación televisiva en España está cada vez más volcada hacia los programas de entretenimiento y, además, no es frecuente que este tipo de programas trate aspectos relativos al medio ambiente.

### **Estrategia para el fomento de actitudes y de conductas proambientales a través de la programación televisiva**

De acuerdo con León, los programas de educación ambiental a través de la televisión deben tener las siguientes características:

- Compaginar entretenimiento, información y formación.
- Simplificar las cuestiones científicas: utilizar un lenguaje inteligible para el gran público y centrarse en una o pocas ideas en torno a un mensaje central dentro de un mismo programa.

En nuestra opinión, deberían también incorporarse los siguientes elementos:

- Tratar preferentemente los problemas ambientales más próximos, los que más afectan o pueden afectar a la audiencia.
- Tratar de conseguir la implicación de los telespectadores en las causas y en las soluciones de los problemas medioambientales.
- Proponer soluciones viables, que la audiencia pueda realizar cotidianamente y sin muchas complicaciones,

y que puedan evaluarse tanto su aplicación por parte de los ciudadanos como los resultados sobre el medio ambiente (por ejemplo, la separación selectiva de basuras domiciliarias).

- Tocar simultáneamente diversos aspectos que afecten a los ciudadanos (salud, economía, etc.) en relación con el medio ambiente y que, con ello, se pueda obtener una mayor implicación en las soluciones. Por eso es importante tratar las relaciones consumo – medio ambiente, medio ambiente – salud, medio ambiente – economía (trabajo, empresas) y medio ambiente – calidad de vida.
- En la presentación de los problemas y de las soluciones, acudir a la personalización (ejemplificada por ciudadanos corrientes, personajes famosos, etc.), exponiendo historias vividas.

La conducta proambiental es el resultado de una combinación de distintas variables o factores que actúan interrelacionadamente. Unos son psicológicos, de naturaleza individual, como las creencias, la motivación, la percepción, el aprendizaje, la personalidad y las actitudes. Otros son sociológicos, de naturaleza interpersonal, responsables de la socialización, y entre ellos se pueden considerar el entorno físico, el entorno familiar, grupal, la cultura, el estilo de vida y los medios de comunicación. Otros son contextuales, como los factores políticos, económicos, tecnológicos y legislativos o normativos. En el momento actual, se dispone ya de abundante investigación y aplicaciones de diversos modelos, aunque con resultados diversos, pero que marcan tendencias en la promoción de actitudes e intenciones de conducta favorables a diversos propósitos: la promoción de productos y de marcas comerciales, la promoción de candidaturas políticas, campañas de promoción de actitudes en materia de salud o de seguridad vial, campañas de lucha contra incendios forestales o a favor de la separación selectiva en origen de residuos urbanos, etc. Esos y otros propósitos han usado diversas plataformas y ámbitos de aplicación: mass media, establecimientos de venta, etc. No obstante, escasea la aplicación de modelos y estrategias para promover actitudes e intenciones conductuales proambientales en el ámbito de la educación ambiental, en general, pero especialmente de la educación formal y a través de medios como la TV.

Estrategias de persuasión como la disonancia cogniti-

va o el modelo ELM (“Elaboration Likelihood Model”), entre otras, pueden ser valiosas para promover actitudes e intenciones de conducta proambientales a través de programas de televisión. Desde nuestra propia experiencia, la aplicación de diversas estrategias de persuasión, como la disonancia cognitiva, junto a la reflexión sobre la práctica apoyada en la ruta central del modelo ELM, produjo actitudes e intenciones de conductas proambientales en varios grupos de adolescentes que realizaron un crédito variable de educación ambiental en un instituto de educación secundaria (Ranea, 2004).

### La disonancia cognitiva

Según L. Festinger (1957), entre las cogniciones o elementos cognitivos de una persona (formados por opiniones, creencias, valores y actitudes) se producen relaciones que pueden ser irrelevantes, consonantes o disonantes. En este último caso, cuando existe una discrepancia entre dos o más cogniciones, se produce lo que se denomina disonancia cognitiva, caracterizada por un estado de incomodidad psicológica, que la persona tenderá a evitar, a reducir o a resolver, para regresar al estado de armonía interna caracterizado por la congruencia entre cogniciones. Entre las fuentes de disonancia, se pueden destacar la introducción de nueva información, nuevos acontecimientos, contradicciones comunes en situaciones cotidianas, conveniencias culturales, el haber pasado por una experiencia, etc. Para resolver la disonancia cognitiva generada en la persona, una opción es cambiar su actitud respecto a la que ya tenía sobre el objeto de actitud. Por ejemplo, un fumador podría cambiar su actitud hacia el tabaco y defender la idea de dejar de fumar, ante la experiencia de un ser querido que ha fallecido tras una penosa enfermedad ocasionada por el tabaco. En este ejemplo, la penosa enfermedad y muerte del ser querido entra en disonancia con la cognición que podía tener de personas que viven largo tiempo siendo fumadoras. A partir de ahí, incluso se podría aumentar la disonancia con la presentación de datos médicos sobre las consecuencias sanitarias del tabaco, que podrían influir más aún para generar una actitud contraria al fumar. La teoría de la disonancia cognitiva ha gozado de gran prestigio en décadas pasadas, especialmente en el ámbito de la publicidad. Ante la disonancia que puede generar un problema medioambiental tratado en un programa de TV, es importante que se expongan soluciones al problema que puedan reducir o eliminar la disonancia, a través del compromiso del telespectador a implicarse en conductas proambientales deseables.

### El modelo ELM (“Elaboration Likelihood Model”)

El modelo ELM (“Elaboration Likelihood Model”), o modelo de la probabilidad de elaboración, es uno de los modelos de persuasión más utilizados, especialmente por los medios de comunicación de masas, y



Foto: Albert Nadal

## **La educación ambiental en España y la televisión como instrumento educativo**

es ampliamente utilizado en el estudio del proceso de persuasión publicitario (Ceruelo y Gutiérrez, 2003). Fue formulado por R. E. Petty y J. T. Cacioppo (1981) y ha sido revisado y mejorado posteriormente por ellos mismos y por numerosos estudios (p.e. Petty, Cacioppo y Schumann, 1983; Petty y Priester, 1996). El modelo propone dos rutas por las que el receptor realiza el procesamiento de la información: un procesamiento activo de alta elaboración cognitiva del mensaje, es decir, que responde más a la consideraciones o argumentos racionales y lógicos del mensaje, denominada ruta central (procesamiento sistemático) o un procesamiento por la ruta periférica (procesamiento superficial), de baja elaboración cognitiva, o sea, sin llegar a aplicar un pensamiento deliberativo a las características del mensaje u objeto de persuasión, y vinculada a afectos, emociones o heurísticos. Los heurísticos son considerados como atajos mentales, muy útiles para las personas cuando no se dispone de ninguna regla específica para aplicar a un problema. Proporcionan agilidad en la resolución de problemas o en la toma de decisiones, se activan de forma automática y requieren del sujeto poco gasto de recursos de atención. Algunos de los heurísticos más utilizados se basan en el emisor o fuente (por ej., el heurístico de los expertos: "los expertos saben de qué hablan") o en otros casos en el mensaje (por ej., los mensajes largos parecen otorgar más credibilidad), etc.

El procesamiento por la ruta central tiene mayor probabilidad de realizarse ante contenidos o situaciones relevantes para el sujeto, o cuando éste se halla altamente motivado o implicado. Requiere habilidad para procesar el mensaje por parte del receptor. Debates, documentales, conferencias, cargados de argumentos racionales son algunos de los programas-tipo en que puede predominar el procesamiento de la información por la ruta central. Si la relevancia, implicación o motivación es menor, o el receptor no es suficientemente apto para procesar el mensaje, se procesará, probablemente, por la ruta periférica.

Cuando la persuasión es realizada por la ruta central, el cambio de actitud suele ser más duradero que cuando es realizada por la ruta periférica. La ruta periférica es la preferentemente utilizada en la persuasión publicitaria, mediante asociación de los productos o marcas a factores emotivos o a heurísticos, pero también por su bajo requerimiento intelectual en relación al público objetivo de la comunicación publicitaria. Los telespectadores más sensibilizados ante la problemática medioambiental mostrarán mayor motivación a procesar la información por la ruta central, mientras que los menos sensibilizados tenderán al procesamiento periférico de la información. También se tiende a procesar la información por la ruta central cuando el telespectador dispone de una mayor capacidad para procesar el mensaje. Es conveniente utilizar, cuantos más argumentos racionales, para conseguir una persuasión más duradera a través de la ruta central de la persuasión, de manera que se puedan abarcar aspectos significa-

tivos para una gran mayoría de telespectadores. Así, si se tratara de la preservación de los recursos hídricos, además de los argumentos medioambientales, se pueden tratar las repercusiones económicas para los ciudadanos, las repercusiones sanitarias, repercusiones sobre la producción agrícola y ganadera, las repercusiones de y sobre el turismo, repercusiones de posibles restricciones del suministro de agua a los hogares, etc.

El uso de fuentes expertas, creíbles, pero también de personajes famosos o líderes de audiencia televisiva que se comporten, habitualmente, conforme a las conductas proambientales deseadas, puede favorecer la motivación de los telespectadores hacia los programas de televisión que traten de cuestiones medioambientales, hacia sus mensajes, al tiempo que pueden también ejercer de modelos de actitud o de conducta para un público fácilmente influenciable, mediante un procesamiento de la información por la ruta periférica. Otros heurísticos que pueden favorecer el procesamiento de la información por la ruta periférica son los datos estadísticos contrastados y las imágenes procedentes de fuentes fiables y prestigiosas. No obstante, también la ruta central de procesamiento de la información puede verse favorecida cuando las fuentes de información son fiables y prestigiosas. Algunos estudios otorgan mayor credibilidad a los mensajes concretos y vividos por determinados públicos similares a la audiencia que a los mensajes abstractos emitidos por expertos (Cheng et al., 2002). En un programa de TV basado en el modelo ELM se pueden introducir soluciones razonadas a los problemas del medio ambiente acompañadas del uso de heurísticos.

### **La reflexión crítica sobre la práctica**

La reflexión crítica sobre la práctica de hechos cotidianos, como el consumo, puede verse favorecida por la introducción de pautas o ejes de reflexión, como la consideración habitual y a grandes rasgos de los ciclos de vida de los productos y bienes de consumo. Para realizar adecuadamente la reflexión crítica sobre la práctica, se requiere identificar y transmitir al público pautas de conducta proambientales. Estas pautas deben ayudar a los ciudadanos a identificar de qué manera, por ejemplo, su consumo cotidiano causa impactos directos e indirectos (a través de los ciclos de vida) y a corregirlas para ser sostenibles. Esto es importante porque, aun cuando se consigue incrementar la conciencia y se generan actitudes proambientales generales o específicas en torno a un problema concreto, es frecuente que la gente no sepa cómo actuar (Ranea, 2004, De Castro, 2005).

### **Contenidos y formatos de los programas de educación ambiental en TV**

Además de las estrategias de persuasión, es conveniente formar a la población en la comprensión de



20 una serie de conceptos, como desarrollo sostenible, redes tróficas, huella ecológica, capacidad de carga, limitación de recursos naturales, el valor de la diversidad biológica y cultural, la calidad de vida, etc. También es importante invitar a los ciudadanos al análisis de las necesidades reales frente a las necesidades creadas, y el uso recurrente de los ciclos de vida de los bienes de consumo, para que sean interiorizados por la población.

Es necesario ampliar la oferta de documentales y espacios informativos medioambientales en los diversos canales de televisión en España, y conseguir para ellos franjas de mayor audiencia. La tendencia de las programaciones televisivas a los programas de entretenimiento no tiene por qué ser incompatible con la inclusión en ellos de contenidos medioambientales, o mejor aún, que estos sean los ejes vertebradores de programas. Entretenimiento y educación no tienen por qué ser antagónicos; dependerá del diseño y desarrollo de un programa, de los recursos humanos y tecnológicos, entre otros factores que atraigan a las audiencias.

Los formatos de los programas pueden ser muy diversos, dependiendo de la estrategia de persuasión que se aplique. Se trata de un campo en el que también

queda mucho espacio libre para la investigación y la creatividad. Sólo a modo de ejemplo, se sugiere:

- Introducir imágenes documentales que muestren la realidad de un problema medioambiental y su impacto, aprovechando las posibilidades que ofrece el medio televisivo para ayudar a visualizar cuestiones abstractas.
- Debates variados: unos a nivel de expertos, otros a nivel de público, otros en los que el público puede debatir con expertos. La inclusión de líderes de audiencia con modelos de conducta ejemplares para la actitud que se desea desarrollar en el público actuaría como heurístico. Se favorecería la participación y la implicación. El debate de los argumentos esgrimidos en lenguaje asequible al gran público, facilitaría el procesamiento de la información por la ruta central.
- Mostrar comportamientos representados por ciudadanos-tipo mediante simulaciones (juicios simulados, breves representaciones teatrales, etc.), que inviten al ciudadano a identificarse con el comportamiento, a reflexionar sobre él en su vida cotidiana y a imitar las soluciones-modelo (sencillas, asequibles) que se le proporcionen o a generar otras soluciones por sí mismo.

## Referències

- CERUELO, C. y GUTIÉRREZ, A.M. (2003) Eficacia de la Publicidad Emocional. Un Estudio Comparativo entre la Ejecución de Tipo Emocional e Informativa. Programa de Doctorado Interuniversitario "Nuevas Tendencias en Dirección de Empresas": Documento de Trabajo 9/2003. <[http://www3.uva.es/empresa/uploads/dt\\_09\\_03.pdf](http://www3.uva.es/empresa/uploads/dt_09_03.pdf)> [Consulta: 20 de abril de 2006, 18:43].
- CHENG, L., Paéz, D., Igartua,J.J. y Humanes, M.L. (2002). Encuadres noticiosos en la información periodística sobre los recursos hídricos y sus efectos en la percepción y actitudes hacia la participación cívica en la política hidrológica: Un estudio experimental. Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua Sevilla, 13-17 de noviembre de 2002. <<http://www.unizar.es/fnca/congresos/congreso3/tema4/sevilla404.pdf>> [Consulta: 20 de abril de 2006, 17:32].
- CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAD SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO (1992). Río 92. Programa 21/acuerdos. Madrid. Ministerio de Medio Ambiente (1998).
- CONSUMER. 2002. Deporte y política acaparan cerca de la mitad de los telediarios. Septiembre. <http://revista.consumer.es/web/es/20020901/pdf/temaportada.pdf>, consultado el día 25 de julio de 2006, a las 21:59 horas.
- DAVID TÁBARA, J. (1996) La percepció dels problemes de medi ambient. Barcelona: Beta Editorial.
- DE CASTRO, R. (2005) Modelos y teorías de la comunicación ambiental. En Más que palabras. Comunicación ambiental para una sociedad sostenible. Monociclos, 3, 11-34.
- DÍAZ PONT, J. (2002). Educació ambiental i mitjans de comunicació. David contra Goliat?. Barcelona: Ed. Graó, SBEA, SCEA. Col. Monografies d'Educació Ambiental, 8.
- FESTINGER, L. (1975) Teoría de la Disonancia Cognoscitiva. Madrid: Centro de Estudios Constitucionales.
- GÓMEZ BENITO, C.; NOYA, F.J. y PANIAGUA, A. (1999) Actitu-



En conclusión, si el logro de modelos de sociedad ambientalmente sostenibles necesita de la capacitación y participación de la mayoría de la sociedad, se requiere, además de la educación formal, utilizar la televisión:

- Como medio de comunicación y de formación de gran alcance en la población y por sus posibilidades técnicas para favorecer:
  - La percepción y el conocimiento de los problemas medioambientales, destacando el papel del consumismo en ellos y la responsabilidad directa e indirecta de los ciudadanos.
  - La interiorización de conceptos básicos (servicios de ecosistema, ciclos de vida de los bienes de consumo, etc.).
  - El impulso de fórmulas de desarrollo sostenible.
- Como medio para la promoción de actitudes e intenciones de conducta proambientales mediante la aplicación de estrategias de persuasión, como la disonancia cognitiva o el modelo ELM, entre otras, que han mostrado su eficacia para promover actitudes en diversos ámbitos y en numerosos estudios.

## **Resumen.**

En España, la educación ambiental formal es muy insuficiente en cantidad, pero también porque no se suelen aplicar modelos que incidan específicamente sobre las actitudes y conductas de los ciudadanos encaminándolas hacia pautas de consumo más sostenibles. Escasean también los programas de educación ambiental que utilicen la televisión, el principal medio de información para la mayor parte de la población española y, para el cual, en este artículo se proponen estrategias basadas en el Modelo de la Probabilidad de Elaboración (ELM), la Teoría de la Disonancia Cognitiva y la reflexión crítica sobre la práctica, apoyándose en la consideración de las características de los problemas mediambientales y de cómo son percibidos por la población.

## **Descriptores**

Educación ambiental; TV; Modelo de la Probabilidad de Elaboración; Teoría de la Disonancia Cognitiva; reflexión crítica sobre la práctica.

des y comportamientos hacia el medioambiente en España. Madrid. C.I.S. Opiniones y Actitudes, 25

- ISLA, M. (1989) Análisis de los conocimientos y de las actitudes y comportamientos ante la problemática ambiental. Barcelona: Centre d'estudis de Planificació (No publ.).
- LEÓN, B. (2005) El medio ambiente en televisión: algunos logros, muchos retos. En Más que palabras. Comunicación ambiental para una sociedad sostenible. Valladolid. Edit. G E A. pp. 87-108.
- LUDEVÍD, M. (1997) El cambio global en el medio ambiente. Introducción a sus causas humanas. Barcelona: Marcombo.
- MAYOR ZARAGOZA, F. (2001) Un Mundo nuevo. Ediciones UNESCO, Círculo de Lectores, Barcelona..
- PETTY, R.E. y PRIESTER, J.R. (1996) Cambio de actitud de los mass media: implicaciones del modelo de persuasión de elaboración probable. En Bryan J. y Zillmann, D. (comps.). Los efectos de

los medios de comunicación. Investigaciones y teorías (pp. 127-159). Barcelona: Paidós Ibérica. Paidós Comunicación, 79.

- PETTY, R.E. y CACIOPPO, J.T. (1981) Attitudes and persuasion: classic and contemporary approaches. Dubuque, IA: Wm. C. Brown.
- PETTY, R.E., CACIOPPO, J.T. y SCHUMANN, D. (1983) Central and Peripheral Routes to Advertising Effectiveness: The Moderate-rating Role of Involvement. Journal of Consumer Research, 10, Sept, pp. 135-146.
- RANEÀ, J.M. (2004) Estudio de la publicidad y el consumo como estrategia de educación ambiental a través de un crédito variable de la ESO. Madrid: U.N.E.D. Tesis Doctoral.
- SEMPERE, J. y RIECHMANN, J. (2000) Sociología y medio ambiente. Madrid: Síntesis.
- WACKERNAGEL, M. y YOUNT, D. (2000) Footprints for sustainability: the next steps. Environment, Development and Sustainability 2: 21-42.