



els contes de



**NANOTECNOLOGIA**

La Laura i en Joan són dos infants amb poders màgics que de tant en tant participen en recerques superinteressants... Però la maga que se'ls va aparèixer dins de la llàntia màgica del museu els va fer prometre que només els farien servir durant un parell de dies...

6. Paleontologia: La Laura i en Joan rere el rastre dels dinosaures

7. Biologia de la conservació: La Laura i en Joan en missió de rescat

**8. Nanotecnologia: La Laura i en Joan en una nanorecerca**

9. Neurobiologia: La Laura i en Joan a la cerca de la memòria perduda

10. Tecnologia agroalimentària: La Laura i en Joan fan pujar la pressió

11. Fotònica: La Laura i en Joan en una recerca enlluernadora

# La Laura i en Joan en una nanorecerca



**NANOTECNOLOGIA**

 Generalitat de Catalunya  
Departament d'Innovació,  
Universitats i Empresa  
**Comissionat per a Universitats  
i Recerca**



**Departament d'Innovació, Universitats i Empresa**  
**Comissionat per a Universitats i Recerca**  
**Direcció General de Recerca**

Trobareu una guia didàctica i una col·lecció de materials per aprofundir diversos aspectes relacionats amb els contes, així com altres contes de la mateixa col·lecció, a l'adreça següent:

[www.gencat.cat/recerca/divulgacio](http://www.gencat.cat/recerca/divulgacio)

**Autor:** Josep M. López Madrid

**Il·lustració:** Montse Español

**Edició:** Xavier Gómez Cacho

**Coordinació del projecte:** Neus Sallés i Eloi Carbonell

**Disseny i maquetació:** Jordi Sales

**Correcció:** Maria Carbó

**Assessores:** Míriam Royo, responsable de la Plataforma Química Combinatòria del Parc Científic Barcelona (PCB);  
Rosina Malagrida, directora de Comunicació Científica del Parc Científic Barcelona

**Comitè editorial:** Joan Roca Acín, Iolanda Font de Rubinat, Olga Alay, Salvador Maturana, Glòria Vergés i Blanca Ciurana.

© **2009** Josep M. López Madrid, sobre el text  
© **2009** Montse Español Rodié, sobre els dibuixos  
© **2009** Departament d'Innovació, Universitats i Empresa, sobre l'edició

Impressió: Novoprint.

Dipòsit Legal: B.24322-2009

No és permesa la reproducció total o parcial d'aquest llibre, ni el seu tractament informàtic, ni la seva transmissió a través de qualsevol mitjà, bé sigui electrònic, mecànic, per fotocòpia, per enregistrament o d'altres mètodes, sense el permís previ i per escrit dels titulars del *copyright*.

# La Laura i en Joan

## en una nanorecerca



text de **Josep M. López Madrid**  
il·lustracions de **Montse Español**





Era un dimecres de la darrera setmana de febrer i malgrat que ja se li començaven a veure les orelles a la primavera, feia un fred força rigorós. La classe de matemàtiques, de sobte, es va veure interrompuda...  
—Bon dia! Venim a pintar la cara als nens i nenes que no hagin seguit l'ordre del senyor Carnestoltes! —van cridar a l'uníson la Mar i la Júlia.  
Mentre les dues nenes pintaven la cara d'en Joan, en Carles, un dels més juganers de la classe, va caure a terra mentre intentava fugir de la Júlia.

La Marga, la mestra de matemàtiques, intentava entendre com dimonis en Carles s'havia pogut lligar els cordills de les botes d'aquella manera. Entre tot l'enrenou va aparèixer en Salvador, el conserge, que va entregar un fax a en Joan.  
—Mira, Laura, ens demanen per ajudar en una recerca de nanotecnologia.  
—Que bé! —va exclamar la Laura emocionada, tot i que no sabia ben bé què era la nanotecnologia—. I on hem d'anar?  
—Al Parc Científic Barcelona. Mira, pel que es veu al plànol em sembla que el millor serà agafar el tramvia.





Ràpidament van activar els poders màgics i van fer via cap al tramvia.

—Unim les nostres energies! —van repetir les quatre vegades necessàries per iniciar els poders màgics.



—Estic súper intrigat per poder començar a investigar amb objectes tan i tan petits. Aquest bolígraf de mida nano com seria?

—Només el podríem veure amb uns microscopis especials, ja que perquè fos nano hauríem de reduir tantes vegades la seva mida que a simple vista ni el veuríem. Pensa que un nanòmetre és com si dividíssim un mil·límetre en un milió de parts.





En un quart d'hora van ser davant de la seu del Parc Científic Barcelona.

—Laura, no t'encantis amb la revista, que només tenim quaranta-vuit hores per ajudar en la recerca! Realment, t'has tornat una fanàtica de l'handbol!

—I tu què! Si estàs dibuixant la façana de l'edifici! No sé què t'ha agafat ara amb els rectangles, sempre estàs fent dibuixos amb rectangles! Que encara no has descobert la circumferència?

Sort que l'Arnau i l'Aina —un biòleg i una química de la Plataforma de Nanotecnologia del Parc Científic de Barcelona— els estaven esperant a l'entrada, perquè la discussió començava a pujar de to.



Un cop a dins del Parc ràpidament es van posar mans a l'obra, perquè només tenien dos dies i el temps passa volant.

—Necessitem que ens ajudeu en la recerca que estem fent sobre una nanocàpsula.

—Una càpsula de l'espai de mida nano? —va preguntar en Joan, que no es podia imaginar com podien ficar una persona en una càpsula tan petita.

—No, Joan, es tracta d'un altre tipus de càpsula, no d'un tipus de coet espacial —li va aclarir somrient l'Aina.

—Més aviat es tracta d'una nanocàpsula amb medicament, o sigui, d'aquesta mena de pastilles que ens prenem a vegades quan tenim alguna malaltia —s'hi afegí l'Arnau, que no va poder evitar que se li escapés el riure.





—Però per què cal fer aquesta recerca? Què no en tenim prou amb les càpsules que tenim? —els va preguntar la Laura tot socorrent en Joan, que s'havia posat vermell com un tomàquet.

—Molt bona pregunta, Laura —la va felicitar l'Arnau—. Tranquil, Joan, tothom té dret a equivocar-se. La veritat és que amb la recerca en nanotecnologia es poden millorar moltes coses que actualment ja ens són útils.

—Feu memòria un moment. Recordeu que alguns medicaments que a vegades hem de prendre tenen efectes secundaris? És a dir, potser ens arreglen el que teníem malament però poden fer que ens faci mal una altra part del cos, com per exemple fer-nos venir cagarrines...

—I tant! —va afirmar la Laura, que de seguida havia recordat una mala experiència recent.



—Segur que també heu sentit a dir a les persones adultes que, per evitar els efectes secundaris d'algun medicament, s'ha de prendre també un protector d'estómac.

—I com es poden evitar aquests efectes secundaris? —va preguntar en Joan.

—Doncs això és el que estem estudiant. Investiguem càpsules amb medicaments a l'interior, dissenyades de tal manera que, un cop a dins del cos, només deixin anar el medicament al lloc exacte on es necessita.

—Que guai! És com si la càpsula anés teledirigida!

—Més o menys, Laura, o més aviat és com si tingués un GPS d'aquells que duen els cotxes.

D'aquesta manera, ens estalviarem que el medicament es passegi per tot el cos fins a arribar on tenim el mal.

—Que interessant! Seria fantàstic fer aquest descobriment! —va exclamar la Laura, que ja pensava a acomiadar-se de les cagarrines.





Un cop posats al dia sobre la recerca, la Laura i en Joan van anar per feina. D'una banda, havien d'investigar fàrmacs més eficaços. De l'altra, havien de buscar una mena de molècula GPS que dirigís el medicament al lloc del cos on cal que actuï, i que quan hi arribi no ataquí les cèl·lules sanes sinó només les que estan malaltes.

—Veieu? És com elaborar fàrmacs intel·ligents —els va explicar la Natàlia, una bioenginyera de l'equip, mentre col·locava un erlenmeyer damunt l'agitador.

—I és molt important que sàpiguen a qui han d'atacar —va afegir l'Aina, que els havia sentit mentre s'acostava—. Joan, em sembla que hauries de tenir uns minuts més aquest erlenmeyer a l'agitador. Si no agitem bé els compostos químics no aconseguirem que s'enganxi la càpsula que conté el medicament amb la molècula GPS.

—I com podem fer els fàrmacs més espavilats? Ficant com una mena de llibre d'instruccions a les molècules?

—Efectivament, Laura, però les instruccions han de ser molt precises, i per això ens hem d'assegurar que funciona a la perfecció abans de provar-ho amb persones.

—I tant! No podem córrer riscos.

—Però també és important que dissenyem bé les molècules que fan de GPS de la càpsula perquè arribin on hi ha la malaltia.

—Per descomptat, Joan. Ja ho veieu, la lluita contra moltes de les malalties més importants es duu a terme des del punt de vista nano perquè els processos que les originen...

—Es mouen en la dimensió nano! —el va tallar en sec la Laura d'una manera tan graciosa que tothom es va posar a riure.

—Bé, t'ha quedat molt de pel·lícula, però seria més correcte parlar de nanoescala —li va explicar l'Arnau.





Un cop l'equip de recerca va haver fet diverses proves, fent diferents mescles en uns quants erlenmeyers, els quedava la segona part de la participació en la recerca: entrar a la sala blanca per comprovar si les càpsules amb medicament s'havien enganxat bé a la molècula GPS. Per fer-ho havien d'utilitzar uns microscopis especials per poder treballar a nanoescala.

—Per què ens hem de tapar tant? Amb la bata i els guants no en tenim prou?

—No, perquè penseu que un cabell nostre ja és molt més gran que la nanocàpsula.

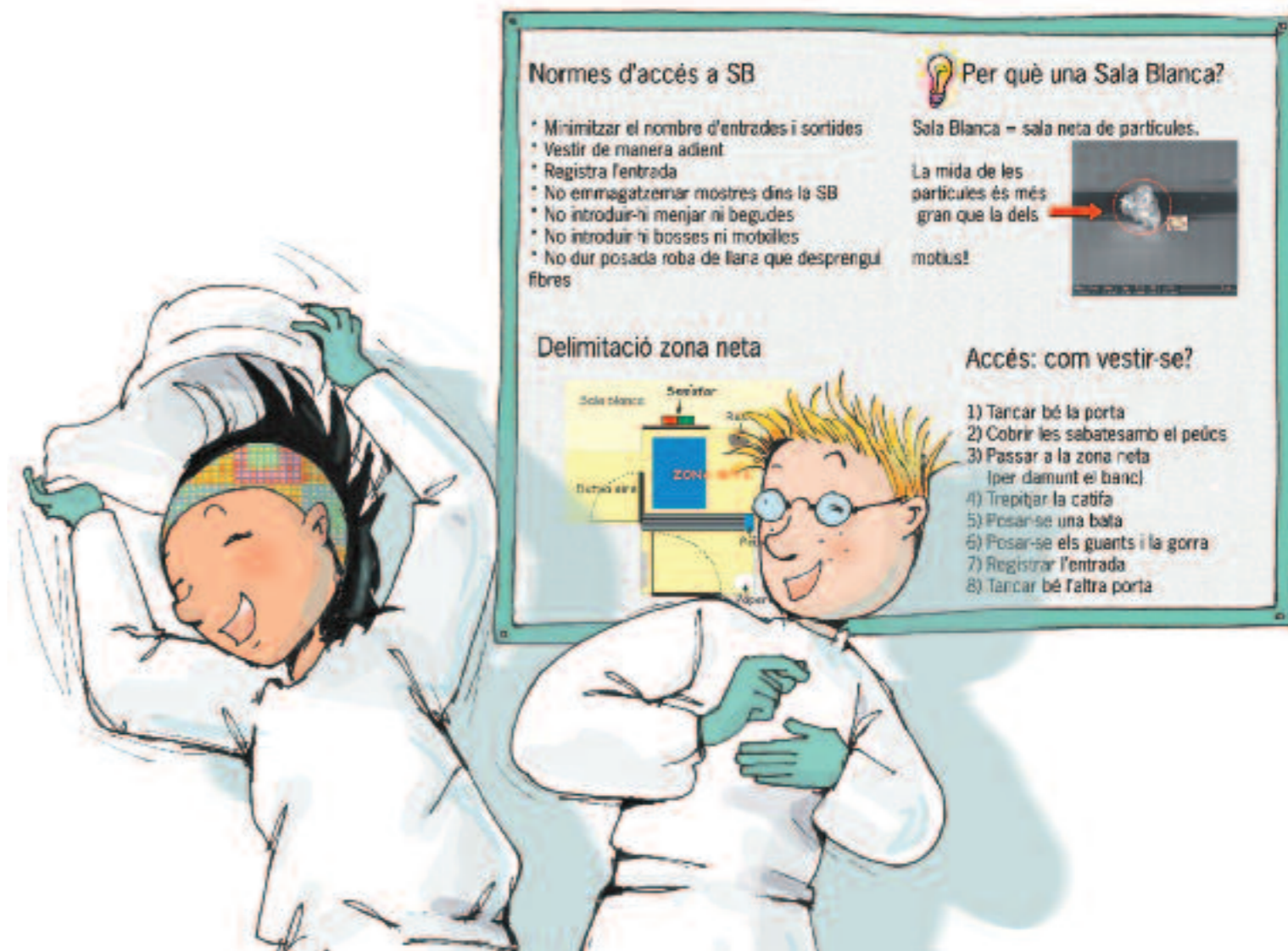
—Ui, és veritat, a veure si ara esclafarem els GPS! —va bromejar en Joan.

—Sobretot és molt important que sigui una sala molt neta; penseu que la brutícia és força més gran que les nanocàpsules o les molècules GPS.



—Ara apuntaré el resultat de la nostra troballa, no sigui que se'ns obliidi. Per casualitat no tindràs un nanobolígraf? —va preguntar la Laura mig rient quan sortien de la sala blanca.

—Uf! Que complicat que ha de ser escriure amb un nanobolígraf! Suposo que no m'estaràs fent una nanobroma —li va respondre en Joan mentre es posaven a riure.



### Normes d'accés a SB

- Minimitzar el nombre d'entrades i sortides
- Vestir de manera adient
- Registra l'entrada
- No emmagatzemar mostres dins la SB
- No introduir-hi menjar ni begudes
- No introduir-hi bosses ni motxilles
- No dur posada roba de llana que desprengui fibres

### Per què una Sala Blanca?

Sala Blanca = sala neta de partícules.

La mida de les partícules és més gran que la dels motius!



### Delimitació zona neta



### Accés: com vestir-se?

- 1) Tancar bé la porta
- 2) Cobrir les sabates amb el peücs
- 3) Passar a la zona neta (per damunt el banc)
- 4) Trepitjar la catifa
- 5) Posar-se una bata
- 6) Posar-se els guants i la gorra
- 7) Registrar l'entrada
- 8) Tancar bé l'altra porta

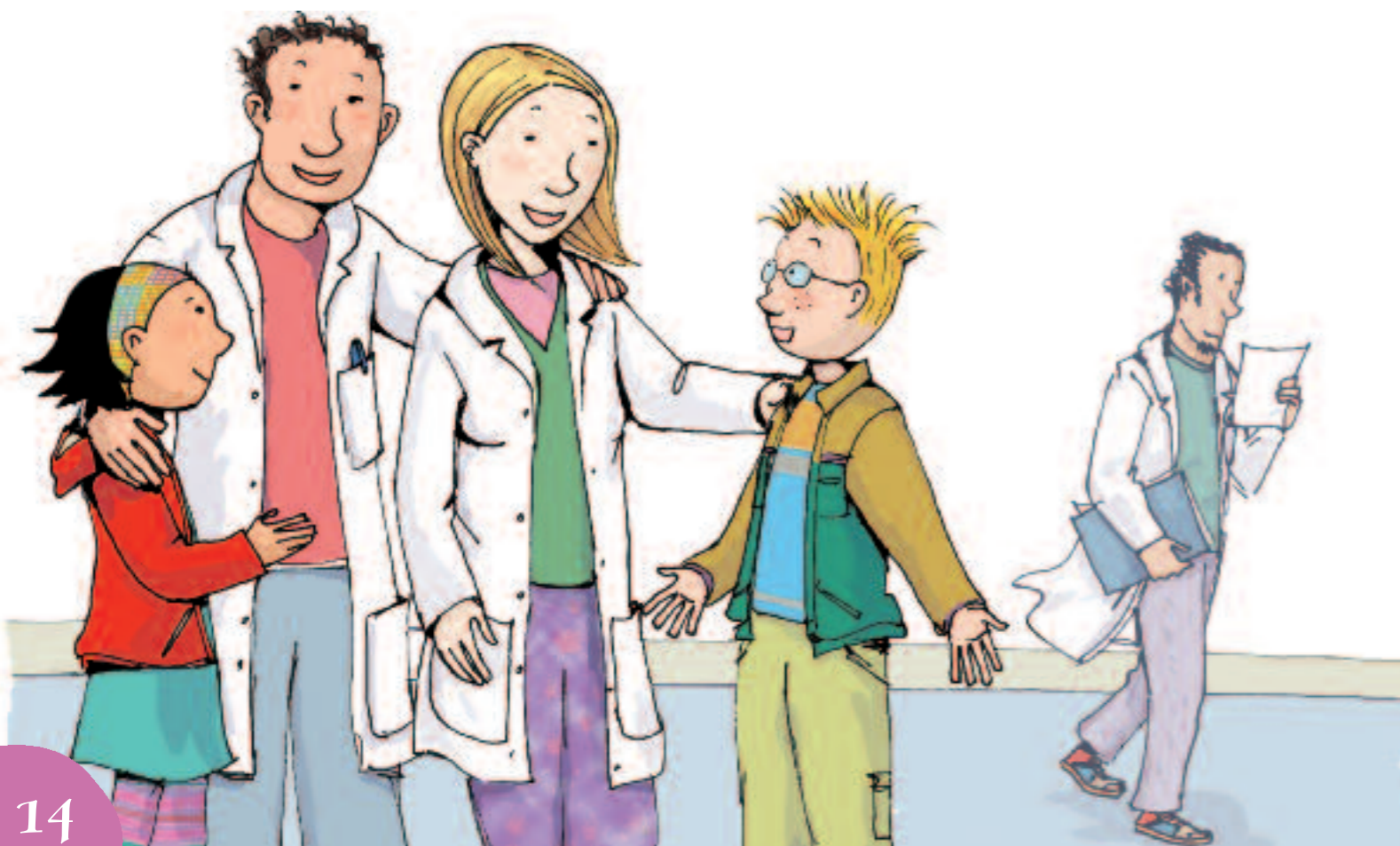


Els dos dies de recerca havien estat molt intensos i excitants. Els poders màgics de la Laura i en Joan s'acabaven, però l'equip de nanotecnologia del Parc Científic Barcelona els havia reservat una sorpreseta...

—Estem molt agraïts per la vostra ajuda.

—Per celebrar-ho, ens encantaria que vinguéssiu al concert que organitza el Parc aquesta nit.

—Glups! —va exclamar la Laura—. Ens encantaria, però no sé si ens deixaran a casa.



—No patiu! Això ho arreglarem l'Aina i jo. Doneu-me el telèfon del pare o la mare —els animà l'Arnau mentre es disposava a trucar per convèncer les dues famílies perquè la Laura i en Joan poguessin anar al concert.

—Ja us podeu anar preparant, que cap a les vuit us passarem a buscar.





En Joan i la Laura se'n feien creus, de la sort que tenien.

—Que guai, Laura! Tant com m'agraden Les Mandonguilles Voladores!

—Òndia, i a mi! Ja veuràs quan a classe expliquem a l'Eloi i l'Elna tot el que hem fet per ajudar en la recerca d'una nanocàpsula.

—Tant com els agraden la química i la biologia, segur que de grans es voldran dedicar a la nanotecnologia. I a més, de concert amb el personal investigador del Parc!

—Sí, esperem que no portin els erlemeyers per «agitar-se» al ritme de la música, ha, ha, ha... —digué la Laura mentre tots dos esclataven a riure imaginant-se l'escena.

