

# La ciència vista pels nens

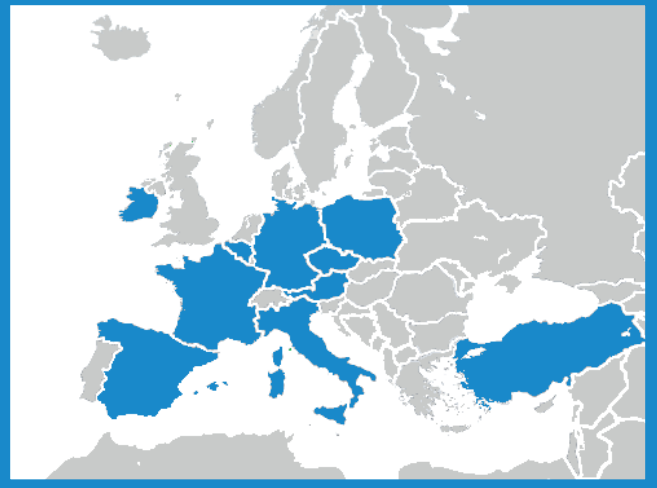
## Programa EXPER(i)ÈNCE: escoles i científics Apadrinament de l'escola Torrent de Can Carabassa



### MONTSERRAT RIVERO I URGELL

Dra. en Farmàcia. Especialista en nutrició humana i dietètica.  
Assessora científica de Laboratoris Ordesa. Presidenta de l'Associació Catalana de Ciències de l'Alimentació.  
Membre numerari de la Reial Acadèmia de Farmàcia de Catalunya.

Des del 2014 el programa europeu AMGEN TEACH dona suport, cada any, a centenars de professors de ciències per a formacions professionals amb l'assistència tècnica de l'European Schoonet, una ONG amb seu a Brussel·les que té el suport de 30 ministeris d'educació de tot Europa.



Les regions que disposaven del programa eren Àustria, Bèlgica, la República Txeca, França, Alemanya, Irlanda, Itàlia i Polònia; totes col·laboraven per aplicar estratègies docents basades en la investigació per augmentar, entre els estudiants de les escoles, l'interès per les ciències amb les col·laboracions de científics jubilats i professors de ciències; i ho van fer amb èxit.

Aquest programa era una resposta al fet que, malgrat l'augment de la demanda de treballadors en el mercat laboral d'especialitats en disciplines científiques, el nombre d'estudiants que entrava en contacte amb la ciència de manera efectiva i motivadora en el seu itinerari formatiu continuava essent molt baix.

**AL NOSTRE PAÍS**, la societat actual demana joves amb un perfil molt ampli i variat per dedicar-se a la ciència en totes les seves vessants, per la qual cosa cal que el professorat encarregat de la seva formació els ofereixi tots els mitjans possibles per tal de promoure'n les vocacions científiques.



L'FCRI aposta pel coneixement i el talent científic com a base socioeconòmica del país; volen contribuir a formar ciutadans amb pensament crític i capacitat per resoldre problemes, un aspecte imprescindible en un món canviant. És per això que disposa de nombroses activitats per arribar als seus objectius amb el suport del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya.

En el context de múltiples reptes per al professorat de primària i secundària, la figura del *resource teacher* adquireix un especial relleu com a persona que pot donar suport a un centre escolar, al professorat o als alumnes, per tal d'atendre les necessitats científiques que el centre vol satisfer.



El programa **EXPER(i)ÈNCE** de col·laboració entre els científics i les escoles, que avui és objecte d'aquest article i que va ser promogut per la **Fundació Catalana per la Recerca i la Innovació**, va començar al nostre país el 2015 i de moment ha durat fins al 2018; se n'ha fet una avaluació positiva i s'ha decidit continuar-lo. Una trentena d'escoles es van interessar per aquest programa i 26 científics estaven disposats a apadrinar una d'aquestes escoles.

**L'OBJECTIU PRINCIPAL DEL PROGRAMA EXPER(i)ÈNCE A CATALUNYA ÉS** aconseguir que un major nombre d'alumnes escullin carreres científicotècniques, s'interessin per activitats científiques i coneguin les metodologies i els raonaments científics de reflexió i aprofundiment, tot evitant les visions estereotipades sobre què és un científic i què és la investigació. Per aconseguir-ho és necessari fomentar l'experimentació, la curiositat intel·lectual i la capacitat de resoldre problemes, així com millorar l'aprenentatge de les ciències i la metodologia científica dins les aules amb la presència de científics de diversos camps que estiguin jubilats o siguin emèrits i que apadrinin centres escolars.

### **HI PODEN PARTICIPAR ELS CIENTÍFICS**

(enginyers, metges, farmacèutics, químics, arquitectes...) que hagin treballat en el camp de la recerca relacionada amb les ciències de la vida, directament o indirectament, i ja estiguin jubilats o siguin emèrits.

**PROGRAMA DE VOLUNTARIAT** d'apadrinament del científic i el centre educatiu amb una col·laboració continuada, amb molta flexibilitat per decidir-ne els continguts i formats adients de les activitats que s'han de realitzar, adreçades tant a alumnes com al professorat i d'acord amb les necessitats i disponibilitats dels centres educatius.

- Explorar les diverses trajectòries professionals i les diferents professions vinculades al món de la ciència és, sens dubte, interessant per als nens i s'ha fet en totes les intervencions.
- Aportar i transferir a l'aula, per part dels científics, tota la seva experiència i el seu talent per buscar la implicació tant dels centres escolars com dels científics. Es van fer diferents actes de presentació del programa, així com divulgació escrita per part de l'FCRi, en què es va explicar el marc conceptual, l'avaluació i el procés de les combinacions científics-escoles que es portava a terme en el programa **EXPER(i)ÈNCE**, en què se sol·licitaven científics interessats a participar-hi. Un d'aquests actes es va dur a terme a la Reial Acadèmia de Farmàcia de Catalunya, on vaig poder conèixer el projecte i apuntar-m'hi com a doctora en Farmàcia, jubilada, amb quaranta anys d'experiència en la recerca dins la indústria farmacèutica i de l'alimentació.

# LES RECOMANACIONS DEL PROGRAMA PER ALS PADRINS CIENTÍFICS ES PODEN RESUMIR EN ELS PUNTS SEGÜENTS:

**1** Xerrades pràctiques de continguts científics que no apareixen al currículum escolar perquè són nous. Es fan per a mestres, nens i pares. Es recomana fer coincidir-ne una amb el 18 de novembre, ja que se celebra el Dia de la ciència a les escoles, amb més d'un centenar de xerrades científiques a escoles de tot Catalunya.



**2** Presentar un procés o una tecnologia industrial d'interès a fi de divulgar-ho. Mostrar tecnologies noves desconegudes pels alumnes i, si és possible, fer-ne un taller.

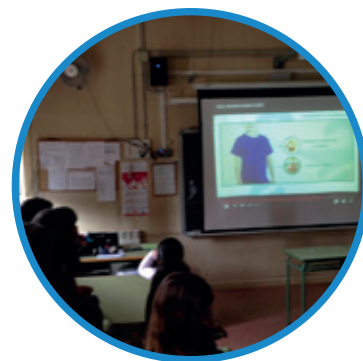
**3** Comentar alguna notícia d'actualitat que hagi aparegut durant el curs als mitjans de comunicació.

**4** Organitzar una visita de classe a un museu, un observatori o qualsevol altre lloc relacionat amb la ciència.

**5** Comentar com a testimoni vital, la trajectòria professional del científic o la científica que actuen com a padri o padrina de l'escola per orientar els alumnes cap a carreres científiques.

**6** Donar suport al professorat per planejar i executar activitats de ciència amb l'alumnat.

**7** Escollir amb el professor materials específics que puguin quedar-se a l'escola, com vídeos o materials de la xarxa.



En aquest article vull explicar la meua experiència dins del programa EXPER(i)ÈNCE a l'escola TORRENT DE CAN CARABASSA (TCC) de Barcelona, una escola pública d'educació infantil i primària (de 3 a 12 anys) que em va ser assignada en la reunió inicial d'escoles i científics convocada per l'FCRi.

Montse Rivero

## ESCOLA TORRENT DE CAN CARABASSA

L'escola Torrent de Can Carabassa està ubicada al barri d'Horta de la ciutat de Barcelona i va demanar formar part del programa EXPER(i)ÈNCE el 2015.

El meu apadrinament en aquesta escola s'ha fet durant tres anys, concretament els cursos 2015-2016, 2016-2017 i 2017-2018 seguint els objectius del programa EXPER(i)ÈNCE recolzat pel Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, que planteja un procés d'interacció, col·laboració i aprenentatge compartit i continuat entre un científic i el professorat i els alumnes d'un centre públic d'ensenyament.

## APLICACIÓ DEL PROGRAMA EXPER(i)ÈNCE A L'ESCOLA TORRENT DE CAN CARABASSA

En diverses reunions amb la direcció i el professorat de TCC es van definir, cada any, els temes d'interès per als alumnes de 4t de primària escollits per l'escola, tenint en compte els continguts curriculars en temes d'alimentació i nutrició; es tractava de completar-los incorporant coneixements científics nous d'aquesta àrea i, a partir d'aquí, dur a terme les metodologies per aplicar el programa.

A continuació es mostren els materials i les metodologies que es van portar a terme durant aquests tres anys.



# CURS 2015-2016

44 alumnes de 4t de primària

6 hores

D'acord amb la direcció i els docents de l'escola Torrent de Can Carabassa, prèviament a l'inici de les activitats, es va passar un test inicial de coneixements a 39 alumnes; es tractava d'una enquesta d'hàbits saludables en alimentació i activitat física. Avaluant-ne les respostes, es van seleccionar les preguntes científiques per a la meua intervenció, que van ser:

## 1 Què és la ciència?

Científics que han millorat la nostra vida. La meua trajectòria com a científica, doctora en Farmacèutica dedicada a la recerca, i la satisfacció recollida al final de la meua vida professional activa.

## 2 Alimentació

Mercat d'aliments, nutrients, dieta equilibrada i recomanacions senzilles. Piràmide per a nens i nenes.

## 3 La nutrició

Digestió i aprofitament dels aliments. Model gran de laboratori de l'aparell digestiu.

## 4 Seguretat alimentària

Manipulació dels aliments, noves tècniques de cuinat i normes d'higiene. Tecnologia làctia: planta de fabricació i envasat segons el tipus de llet. Portar productes del mercat si és possible i llegir etiquetes per comprendre'n els continguts.

## 5 Taller pràctic

Oxidació de la poma, canvi de la consistència de la pastanaga i lectura d'etiquetes i interpretació.

## 6 Riscos

Sobrepès, al·lèrgies i intolerància a alguns aliments. Exemples a la classe.



## 7 Activitat física

L'esport com a hàbit saludable. Es passa i resta a l'escola per a altres anys un vídeo sobre la prevenció de l'obesitat infantil fet pel Col·legi Oficial de Farmacèutics de Barcelona i la Càtedra Ordesa de Nutrició Infantil. Té una durada de 10 minuts.

8 Es va entregar a tots els nens i professors materials de la campanya PLENUFAR II del Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos de España amb consells per a una alimentació sana en la infància i l'adolescència. Se'ls va transmetre quines són les quantitats recomanades per a una ració i el consum setmanal d'aliments recomanats per al menjador escolar.



També en aquests cursos, i durant els dies previs a l'inici del programa, es va passar l'enquesta de coneixements dels hàbits saludables a una mostra de 25 i 31 nens, respectivament. El programa va quedar consensuat de la següent manera:

### 1 Què és la ciència?

A qui anomenem científics?

### 2 Per què és tan important la investigació?

Exemples que fan més fàcils les nostres vides.

### 3 Què t'agradaria descobrir? Per què?

### 4 Alimentació i nutrició

Grups d'aliments nutrients (reforç de les classes fetes per la professora dins del curs). Especial atenció al sucre, els aliments que el contenen i els riscos de consumir-lo en excés.

### 5 Dieta equilibrada

Els colors en el plat. Consum setmanal d'aliments. Anar al mercat.

### 6 Digestió i bacteris intestinals

Bacteris "bons" probiòtics. Vídeo del programa "Què, qui, com", de TV3.

### 7 Tecnologia dels aliments

Taller on es treballa la llet, el iogurt, les galetes i les fruites. Composició i tecnologies de fabricació i conservació.

### 8 Obesitat infantil

Taller de mesura de l'IMC i cintura dels nens. Vídeo de prevenció d'obesitat del COFB.

### 9 Què és l'ADN?

Taller pràctic d'extracció de l'ADN del plàtan. Grups de 3-4 nens feien l'extracció amb dissolvents i precipitació de l'ADN. Atenció a la important informació que ens dona aquest extracte.



### 10 Hàbits saludables

Dieta i activitat física amb entrega de materials i resum per endur-se a casa, que es va entregar a tots els nens participants i als mestres: "Decàleg d'idees genials i d'idees garrafals" del Laboratori d'Activilandia del programa NAOS de l'AECOSAN del Ministeri de Sanitat.

### 11 Visita al Parc Científic

Visita programada a la Universitat de Barcelona, que finalment no es va poder dur a terme per calendari escolar.

### 12 Test d'avaluació final de coneixement

#### Resultats

Finalment, atenent la sol·licitud dels pares, es va fer una xerrada especial per comentar aquells continguts explicats a classe i dels quals els alumnes parlaven amb interès quan arribaven a casa. Es va incidir especialment en el sucre, els aliments i les begudes que en duen i els riscos per a la salut dels nens de prendre'n en excés. Es van conèixer les quantitats reals de sucre existents en diferents aliments i begudes, i la relació si el consum és excessiu i diari amb l'obesitat i les malalties com la diabetis. Durada: mitja hora per classe i una hora per a la xerrada als pares.



A més de la col·laboració amb l'apadrinament, existeix un catàleg d'activitats oferides pels mateixos científics per a tots els centres educatius per complementar la tasca d'apadrinament diversificant i ampliant el ventall d'activitats adreçades a l'alumnat i el professorat que sol·liciten els centres educatius. Durant aquests anys vaig fer activitats a l'escola Turó del Cargol i a l'escola El Sagrer. Els temes demanats van ser: "Com es pot evitar l'obesitat infantil?" i "És dolent, el sucre?".

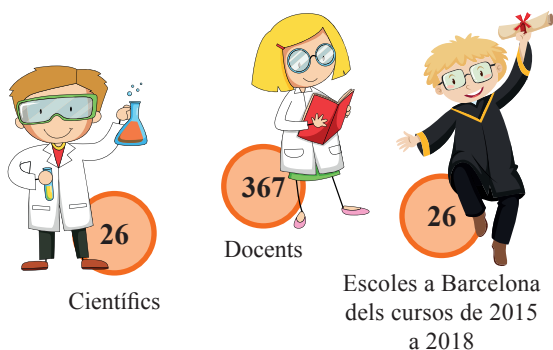
## ELS RESULTATS DE L'EXPER(I)ÈNCE

✓ S'han assolit els objectius del programa **EXPER(i)ÈNCE** i l'avaluació ha estat molt positiva, tant entre els nens com per part del professorat, la direcció de l'escola i els científics participants.

✓ S'ha elaborat un informe final amb els resultats del programa **EXPER(i)ÈNCE** per a la **Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació (FCRi)** i s'ha ofert a tots els participants (escoles, professorat i padrins científics); aquest informe ha estat publicat en un monogràfic que s'ha entregat a tothom (22 experiències de col·laboració entre els científics i les escoles l'any 2018).

✓ **Els resultats** més rellevants del programa **EXPER(i)ÈNCE** en general han estat:

Van participar-hi:



Xerrades i conferències



Suport i formació del professorat



Experiments pràctics



Visites externes



Realització de treballs



Activitats familiars com xerrades o trobades

**Catàleg amb activitats: de 100 a 115 per a cada curs**

### Activitats realitzades:

✓ Més de 400 activitats científiques protagonitzades per 14.680 alumnes. Amb una trentena de científics durant els últims tres anys en 26 centres educatius.

✓ En el cas particular de l'escola **Torrent de Can Carabassa**, els cursos escollits per l'escola van ser els dos cursos de 4t de primària (alumnes de 10-11 anys). En total, durant aquests tres anys van participar en aquest programa 183 alumnes.

✓ D'acord amb la direcció i els professors d'aquesta escola, cada any i prèviament a l'inici de les activitats es passaven diversos **tests inicials de coneixements dels nens sobre:** ciència i nutrició, hàbits saludables, sobrepès i obesitat, bacteris intestinals i ADN per saber el nivell de coneixement dels alumnes en aquests temes i per preparar-los adequadament. Cada test contenia 25-30 preguntes de fàcil resposta. El buidat es feia a l'escola i es revisava per part de la científica; els resultats ens van orientar per adreçar millor els continguts i els missatges saludables.

En destaquem alguns resultats crítics, com que el 55% dels alumnes pren aliments ensucrats diàriament, el 45% no segueix les recomanacions diàries de fruites i vegetals, el 48% dedica entre dos i tres hores a la televisió o pantalles diverses i que el 21% dels nens no fa cap activitat física fora de l'escola.

✓ Cada any, el primer dia d'escola es feia les següents preguntes als nens: **Què és per a tu la ciència? Per a què serveix la ciència en la nostra vida diària?** Entre totes les respostes es construïa un concepte clar i senzill sobre el coneixement científic: la recerca de proves, saber, observar i raonar. Amb exemples de científics i científiques importants, com Albert Einstein, Marie Curie, Rosalind Franklin, Thomas Edison o Jaume Ferran i Clua, van posar cara als científics i les científiques i així van poder comentar els seus descobriments i l'impacte dels seus descobriments en la nostra vida.



✓ Als nens de l'escola Torrent de Can Carabassa se'ls va preguntar: **Què t'agradaria saber?** Aquesta qüestió obria totes les possibilitats: recollíem els seus interessos i, així, afavoríem el pensament creatiu i la llibertat d'idees. Durant el curs anaven responnent a la majoria de les preguntes, a més de seguir el programa marcat amb l'escola. Les respostes eren molt variades: solucionar els problemes de la contaminació dels cotxes, saber si hi ha vida en altres planetes, com allargar la vida, aturar la contaminació ambiental, acabar amb la pobresa, buscar cura per a malalties com la diabetis o la hipertensió que tenen alguns pares, aclarir conceptes científics com ara que els sucres són verins, com actualment es transmet des d'alguns mitjans de comunicació.

✓ El total del **temps dedicat per part la padrina científica** va ser de 18 h (6 hores per classe i curs cada any). Les xerrades als pares tenien una durada d'una hora. En total, en els tres anys de durada del programa, el temps de preparació amb els mestres va ser de 8 hores, a banda de les 12 hores de reunions convocades per l'FCRi. La dedicació de la científica va ser de 25 hores durant els 3 cursos a l'escola, més unes 50 hores en la preparació dels temes i les respostes i 12 hores d'assistència a les reunions del programa EXPER(i)ÈNCE convocat per l'FCRi; a més, va presentar una comunicació en què va explicar l'experiència i els resultats del programa en un congrés mundial d'alimentació de la IUNS (International Congress of Nutrition) a l'Argentina el 2017 i va fer un article per a una revista científica (TECA) amb una dedicació d'unes 20 hores, amb la qual cosa el total del temps dedicat va ser d'entre 100 i 110 hores.

✓ Es va animar, especialment a les nenes, a explicar les àmplies possibilitats que avui tenen, al nostre país, les dones científiques.

✓ S'ha mostrat als nens i nenes el paper social de la ciència i l'impacte dels descobriments en la millora de la nostra vida quotidiana, tot animant-los que considerin ser científics com a professió en el futur, en què el treball pràctic, sense exigir memorització sinó comprensió del fenomen, és el més important.

✓ En general, els mestres han rebut poca formació relacionada amb les ciències, per això aquest programa ha tingut molta bona acceptació.

✓ L'escola Torrent de Can Carabassa va ser una de les quatre escoles escollides per compartir resultats en la reunió general de cloenda el juny del 2016.

✓ Presentació de comunicació en forma de pòster al Congrés de la IUNS, a Buenos Aires, el 2017.



✓ Realització d'un article divulgatiu a la revista *TECA*, de l'Associació Catalana de Ciències de l'Alimentació (2018).

## CONCLUSIONS

- L'avaluació del programa EXPER(i)ÈNCE, “Aparadrinament Científic”, de l'FCRi, és ideal per gestionar la innovació educativa a l'escola i l'enriquiment de tots els seus participants, mes enllà dels objectius marcats a l'inici.
- Es millora la imatge del científic: se'l fa més proper i s'hi estableix lligams personals i emocionals.
- Els alumnes han pogut conèixer altres realitats professionals, la qual cosa ha estat una gran aportació a l'hora de considerar el seu futur, i també han après a mirar a través dels ulls dels científics.
- Aquest programa requereix un important grau de col·laboració entre professionals molt diferents i una certa sintonia personal.
- Ha estat important la selecció de les escoles. L'escola Torrent de Can Carabassa ha sigut molt participativa i ha estat molt interessada des de la direcció fins als professors de les classes, cosa que ha ajudat a l'èxit del programa.
- Els apadrinaments dels científics han sigut satisfactoris: cada vegada hi ha hagut més participació i col·laboració, i els contactes personals han estat molt intensius en els taller pràctics. Per als científics jubilats ha estat especialment interessant conèixer l'actual escola de primària, la distribució dels espais, les dinàmiques, l'estructura organitzativa del professorat, la diversitat del que s'ensenya i veure com la memòria ha perdut protagonisme a favor de la realització de vincles entre les matèries o els exercicis descriptius, com ara els murals.
- Ha estat molt important que els nens gaudissin de la ciència i els experiments que fem; de fet, com que desitjaven aprofundir en certes temàtiques científiques, buscaven informació a casa seva amb perseverança.
- Molt destacables han estat les diferents adaptacions dels científics a les escoles i a la seva realitat escolar, en relació amb els temes i espais. La flexibilitat, l'empatia i les ganes d'aprendre han sigut essencials per apropar els científics i les escoles.
- En el cas de primària, com a l'escola Torrent de Can Carabassa, ha estat molt important l'aportació del coneixement científic als nens i professors, la manera de raonar i de mirar el món de la ciència.
- Una millora seria concretar més els formats, els enfocaments i les avaluacions per ajustar més el programa educatiu.
- Durant els tres anys de durada del programa, l'escola Torrent de Can Carabassa i la seva padrina, la doctora Rivero, han participat de manera continuada, la qual cosa ha permès una relació personal constant entre la direcció, el professor i la científica. Cal dir, però, que alguns professors no ho van poder fer de manera sostinguda perquè es van jubilar.
- De cara al futur caldria pensar a aprofundir més en la relació entre els científics i les famílies, ja que a l'escola Torrent de Can Carabassa només es va dur a terme durant el tercer any.
- També caldria pensar si l'acompanyament dels científics emèrits a joves científics en formació en algun apadrinament podria ser interessant.
- Caldria reflexionar, també, si seria interessant pensar en l'assessorament per part del científic a un grup d'alumnes en el treball de recerca assignat per l'escola o, fins i tot, planejar una competició científica entre els grups de recerca.

## CONCLUSIONS GENERALS

- 1 El programa EXPER(i)ÈNCE de Ciència i Aula impacta positivament en el foment de vocacions científicotècniques en els nens en el marc de l'ensenyament a les escoles.
- 2 Fora bo sistematitzar la presència de la ciència a les aules (primària, ESO i batxillerat) per revertir la tendència decreixent de les vocacions científiques i tecnològiques a Catalunya.
- 3 El programa Ciència i Aula al professorat, els estudiants i el públic en general està sent sol·licitat per moltes escoles.
- 4 Com que a partir de la ciència podem interpretar el que passa al nostre voltant, els alumnes hi estan molt interessats, des del primer moment, ja que tenen moltes preguntes relacionades amb les ciències que volen resoldre activament, cosa que ha convertit aquest programa organitzat per l'FCRi en tot un èxit.







## AGRAÏMENTS

- Escola Can Carabassa: Cristina Clotet, Mònica Isabel Morgano, Nuria Ivern, Cristina Nelson, Teresa Alcaide.
- Programa EXPER(i)ÈNCE: Antoni Esteve, Rachel Nelson, Digna Maria Couso, Laura Rubio.
- Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya.
- Obra social "La Caixa".
- CRECIM. Centre de Recerca per a l'Educació Científica i Matemàtica.
- RAFC. Reial Acadèmia de Farmàcia de Catalunya.
- ACCA (Associació Catalana de les Ciències de l'Alimentació) de l'IEC (Institut d'Estudis Catalans).
- COFB (Col·legi Oficial de Farmacèutics de Barcelona).
- CGCOF (Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos), PLENUFAR II.
- Càtedra Ordesa de Nutrició Infantil. Universitats de Zaragoza i Granada.
- AECOSAN. Programa NAOS. Ministeri de Sanitat.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- *Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació* (2016). "30 anys amb la ciència".
- *Fundació Recerca i Programa EXPER(i)ÈNCE* (2018). "22 experiències de col·laboració científics-escoles". Publicació de l'FCRi, Barcelona.
- Rivero, M i col·l. (2015). "Libro Blanco de la Nutrición Infantil en España". Cátedra Ordesa de Nutrición Infantil. Editorial Prensas, Universidad de Zaragoza.
- *Fundación Española de la Nutrición (FEN)* (2016). "El gusto es mío, guía didáctica". Programa de Alimentación, Nutrición y Gastronomía para la Educación Infantil (PANGEI), Madrid.
- Varela, G; Moreiras, O. (2009) "La Alimentación Española". Fundación Española de la Nutrición. Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino, Madrid.
- Álvarez, G; Marcos, A; Margolles, A. (2016). "Probióticos, prebióticos y salud: Evidencia científica". Sociedad Española de Probióticos y Prebióticos (SEPyP), Madrid.
- Tarbal, A (coord.) (2016). "Guía para una alimentación infantil saludable y equilibrada. Resolviendo dudas, rompiendo mitos y aclarando conceptos". Hospital Sant Joan de Déu (ed.), Barcelona NAOS.
- Ministerio de Sanidad (2015). "Decálogos de ideas geniales y garrafales". Laboratorio Activilandia. [www.activilandia.es](http://www.activilandia.es).
- <http://experiencia.fundaciorecerca.cat>
- [www.fundaciorecerca.cat](http://www.fundaciorecerca.cat)
- Vídeo: *Extracció de DNA a partir de plàtans* (YouTube).