

## ENTREVISTA A IVAN NADAL

### Oriol Boix

Departament d'Enginyeria Elèctrica. Universitat Politècnica de Catalunya



**Ivan Nadal Latorre** és biòleg de formació, encara que li agrada molt la tecnologia, sobretot l'aplicada a la vida real i a l'educació. Des del 1998 és professor de secundària i batxillerat. Actualment està a l'Institut Carles Vallbona, de Granollers, com a professor de física i química i biologia, a més de coordinador de Recerca. Li encanta la seva feina i considera que ha de ser molt pràctica i aplicada, per tal que l'alumnat en prengui consciència i la valori. És per això que, des de l'any 2000, fa de tutor en treballs de recerca, tant a batxillerat com a secundària i, fins i tot, alguna vegada a sisè de primària. Aquest fet l'acompanya amb la presentació d'alguns d'aquests treballs a congressos i d'altres esdeveniments relacionats amb el món de la investigació jove. Pensa que la participació en aquestes activitats és una gran motivació per al jovent, sobretot, en moments com els presents, per tal que la feina de l'alumnat sigui valorada i es tingui en compte. Li agrada molt viatjar, observar l'entorn per agafar idees per a la seva feina, la fotografia i, en general, la natura; a més del món de l'educació. Sempre diu que «quan deixi d'aprendre, deixaré d'ensenyar».

De les entrevistes que hem publicat en aquest número a estudiants premiats per la Societat Catalana de Tecnologia a l'Exporecerca Jove, dues corresponen a projectes dirigits per Ivan Nadal. A més, un d'ells va ser realitzat conjuntament per estudiants de dos instituts diferents. Per això, hem cregut oportú preguntar-li a Ivan Nadal com ho fa per engrescar els estudiants i per dirigir simultàniament projectes corresponents a diversos centres.

### Com ho fas per dirigir a la vegada projectes d'estudiants d'instituts diferents?

Això ve de fa temps. Jo havia estat professor de centres privats, després de concertats i finalment vaig passar a centres públics, cap al 2013. Des del 2001, aproximadament, a tots els instituts i les escoles explicava als alumnes que havien de fer projectes de recerca per poder anar a l'Exporecerca Jove i altres fires. Aquests projectes els portava jo si no trobava altres professors que també ho volguessin fer. Més o menys, sempre he seguit la mateixa metodologia que faig servir tant a l'ESO com al batxillerat.

Quan vaig començar a l'ensenyament públic era professor substitut i canviava sovint de centre. En canviar d'institut mantenien el contacte amb els alumnes que s'havien engrescat a fer un treball de recerca. Per exemple, a un institut de Lliçà de Vall vaig fer una extraescolar que es deia club de ciències, perquè l'any 2003 havia descobert aquest concepte a una fira internacional de Moscou, i curiosament mai no he estat professor d'aquest centre. Però, al mateix temps, jo anava a l'institut que em toqués. En alguns d'aquests també havia muntat un club o una extraescolar de recerca.

Moltes vegades, un cop havia passat per un centre, em demanaven que continués portant els projectes dels estudiants que s'hi havien engrescat. Hi va haver un any, cap al 2011, en el qual vaig portar més de trenta treballs d'alumnes d'uns vuit instituts. En ser professor substitut tenia força temps lliure i m'ho podia permetre. Solia anar un cop al mes al centre o em trobava amb els estudiants per resoldre dubtes presencialment, i tota la resta ho fèiem en línia.

### Com és el mètode que fas servir?

La idea no és fer un treball de recerca pensant en una data final sinó que està organitzat en diverses fases; cada una està relacionada amb un congrés. És un mètode que he anat desenvolupant al llarg del temps. Hi ha una fase zero, cap a l'octubre, que inclou una pluja d'idees per triar el tema del treball.

La primera fase té com a objectiu fer un informe, que ha d'estar fet per al mes de desembre, del qual primer es fa el desenvolupament teòric i després una part pràctica. Aquest informe, amb dues pàgines de text i una d'imatges, és el que, qui volia, podia presentar a l'Exporecerca Jove. A més, ja és una feina feta que es pot presentar en aquells congressos que demanen un document d'aquest tipus.

Al febrer, mentre s'espera la resposta de l'Exporecerca, tenim un mes on els ensenyo a fer un pòster, perquè a l'Exporecerca se n'hi ha de portar un. Tenim una plantilla amb una mida de 80 x 120 cm, que eren les mides que demanaven fins a l'any 2019. El 2020 es va canviar, arran de la COVID-19, i en el futur ja es veurà.

A la segona fase l'objectiu és Ciencia en Acción, un altre congrés amb unes normatives similars a l'Exporecerca Jove. Però hi ha una diferència important. Un any, a Madrid, una alumna portava un treball molt interessant sobre l'elasticitat i la plasticitat del cabell humà. Ja vaig veure que a Ciencia en Acción hi havia molts professors i això em va sorprendre. Com tinc per costum, li vaig dir a l'estudiant que s'havia de preparar i presentar ella el treball. Però va guanyar un projecte en el qual era el professor el que explicava i l'alumne estava assegut passivament. Vaig parlar amb els membres de l'organització i em van dir que aquest era un certamen fet per a professors. Així, doncs, a partir de l'any següent vam convertir els estudiants en professors; és a dir, que els alumnes han de pensar els seus experiments per compartir-los amb altres persones seguint la idea del congrés, en el qual els professors comparteixen amb els altres els materials educatius que han preparat. En els darrers anys, però, a Ciencia en Acción hi ha menys professors i més estudiants. En el segon trimestre, doncs, han de crear un material didàctic per als seus companys. Jo els dono unes pautes de com fer-ho, però ho preparen i ho expliquen ells. Això ha d'estar fet per a l'abril perquè Ciencia en Acción és al maig.

En la tercera fase ja es fa un treball una mica més llarg. Això implica que en acabar els alumnes de batxillerat ja tindran el treball de recerca fet. Al nostre institut, els treballs de recerca acaben al juny de l'any en què fan primer de batxillerat i els queda només la presentació oral per a l'any següent.

Abans, a final de curs hi havia un altre congrés a Madrid, organitzat per un centre privat, on s'havia de presentar un treball d'uns vint o vint-i-cinc fulls i on podien anar tant alumnes de secundària com de batxillerat. Ara ja no es fa el congrés, però he mantingut la idea.

L'any passat vaig descobrir un congrés que es diu Encuentro de Jóvenes Investigadoras i es fa a Salamanca. Aquest congrés és molt interessant perquè cal presentar

una ponència i, en canvi, els altres són més com una fira. A partir de l'any passat, doncs, vam afegir l'aprenentatge de com fer una exposició en públic, basant-nos en la normativa d'aquest certamen. Aquest congrés es fa cap al pont del desembre i, per tant, sol ser anterior a les presentacions orals dels treballs de recerca. Així serveix com a assaig per a la presentació del treball a l'institut. A més, per presentar-se al congrés cal fer un informe, que ja està fet des de final del curs anterior i, com a molt, cal actualitzar-lo. I les diapositives que es preparen ja serveixen per a la presentació del treball de recerca.

Això ho vaig començar a fer el 1998 quan estava en un centre privat i portava una matèria que es deia *preparació i presentació d'un treball*. Un parell d'anys després ens va arribar una informació sobre un congrés de medi ambient, per a nens i joves, que es feia a Santander. Vaig pensar que era una bona oportunitat i hi vam anar amb un grup d'uns deu alumnes de primer i tercer d'ESO, en què vam presentar un treball sobre reciclatge. I va ser una experiència molt bona.

L'any següent va arribar una informació sobre el Junior Water Prize que feia poc que havia començat i és conegut com «el Premi Nobel de l'Aigua». Aquell any van guanyar la final espanyola unes noies de Màlaga que havien estudiat els ericons de mar com a bioindicadors de la contaminació a les platges. L'any 2001 ens va arribar la informació i l'edat mínima per participar-hi era quinze anys, que correspon a tercer d'ESO. Ho vaig comentar amb els alumnes encara que era conscient que ho havíem sabut massa tard per anar-hi i que amb dos mesos no es podia preparar un treball seriós en anglès. Però hi havia un grup de tres noies molt bones que van insistir molt i finalment vaig accedir-hi. Van fer un treball per analitzar què pensa la gent jove sobre el món de l'aigua. Al final van fer, en un mes i mig, un treball d'educació ambiental molt espectacular amb les tecnologies que hi havia aleshores i van poder anar al congrés. Allà vaig descobrir l'Exporecerca Jove perquè hi havia una persona que n'havia quedat finalista i vaig decidir començar a implementar la metodologia que faig servir ara, associant la recerca al fet de presentar-se a congressos. A mi tot això no em genera una gran feina perquè el que ensenyo és la metodologia.

En resum, al llarg del curs, per a tothom, hi ha tres congressos: Exporecerca, Ciencia en Acción i un tercer, per al qual hi ha diverses opcions, com el Certamen de Jóvenes Investigadoras que es fa a Mollina. I per al segon any tenim l'Encuentro de Jóvenes Investigadoras de Salamanca. A més, si els seleccionen a l'Exporecerca poden anar a altres congressos internacionals; l'any passat l'Ariadna va anar al Junior Water Prize i el grup que feia els projectes amb el robot va estar a l'Expo-Sciences International d'Abu Dhabi.

### Com va anar amb aquests dos projectes?

L'Ariadna no va ser alumna meua. Jo havia tingut la seva germana Irene, durant un parell de mesos, i en aquell institut vaig fer un club de ciències i la Irene s'hi va apuntar. Anys més tard, s'hi afegí l'Ariadna. Quan el club es va desfer, per falta de gent, aquesta família va voler continuar.

L'Ariadna, a tercer d'ESO, va crear, amb dos companys, un bastó per a persones sordcegues que estava connectat amb els semàfors del carrer. El bastó vibrava quan el semàfor de vianants corresponent es posava verd. Quan l'usuari arribava a la vorera contrària, el bastó avisava al semàfor que ja es podia posar en vermell. Les persones sordcegues que el van provar preferien aquest sistema que el que feien servir habitualment, però l'ONCE no el va voler implementar. Amb aquest dispositiu, que va patentar, l'Ariadna va guanyar diversos premis. L'any següent va idear un penjoll, que també va patentar, que llegia codis RFID (identificació per radiofreqüència). La idea era posar aquests codis en els punts clau d'un recorregut, per exemple, als encreuaments de passadissos, de manera que quan la persona cega hi passa pel costat el penjoll li indica on està i les opcions que té, si continua en línia recta o gira. Es va provar en un CAP i en parades d'autobús. Com a treball de recerca va fer un sistema que feia servir les ones cerebrals per detectar la fatiga del conductor i, quan calia, feia vibrar el volant per avisar-lo.

L'Ariadna, des de segon d'ESO, va estar treballant amb mi. Aquell primer any va fer una samarreta intel·ligent que duia uns sensors fets amb grafit de llapis i una làmina de coure. El conjunt que constituïa el sensor anava plastificat. Va posar alguns sensors en uns quants llocs de la samarreta, amb l'objectiu de detectar si qui la portava duia massa pes a la motxilla, com carregava l'esquena i si la posició de l'esquena era la correcta. Quan ella feia quart d'ESO ja m'havia sentit parlar de tots aquests congressos i premis, entre ells el de l'Aigua. Llavors em va proposar fer la boia per generar energia com a treball de recerca i jo li vaig dir que d'acord, però que ho havia de fer pensant a anar al Junior Water Prize. Atès que jo ja hi havia anat l'any 2001, coneixia els detalls del congrés i això em permetia guiar millor l'alumnat cap a la metodologia més convenient. Al final, el projecte va ser seleccionat per anar a la final espanyola, a Madrid, que era entre tres treballs. Va ser una bona experiència perquè és molt difícil poder-hi anar en dues ocasions i una part del jurat ja hi era el 2001 i es recordaven de mi. Va guanyar la final nacional i anà a Estocolm.

Aquest grup del robot també és curiós. Jo vaig estar dos anys com a professor a l'institut del Mario, quan ell feia els dos primers cursos de l'ESO. Ell va voler continuar, de manera que a tercer va fer un treball sobre trens. A primer de batxillerat va voler fer un treball sobre robòtica i a l'institut on jo estava també hi havia unes noies (la Clàudia, la Júlia i la Sara) que volien treballar en robòtica. Atès que la normativa permet fer grups de fins a quatre persones i no diu que hagin de ser del mateix institut, ho van fer junts. En inscriure el treball a l'Exporecerca Jove, va resultar que no estava previst que pogués figurar el nom dels dos instituts i vaig demanar que ho fessin constar d'alguna manera.

### **I tu només els assessores en la part metodològica? En les qüestions tecnològiques, s'espavilen ells sols?**

No tinc formació en tecnologia, encara que hi tinc un cert

interès i m'agrada el concepte de construir coses i les manualitats. Jo soc biòleg i, en principi, no soc professor de tecnologia; encara que alguna vegada he hagut d'impartir-la. De fet, amb la mateixa metodologia he portat treballs d'àmbit humanístic, tecnològic o social. A més, m'agrada que siguin interdisciplinaris.

A mi em proposen la idea i jo analitzo si és bona. Si crec que ho és els parlo de congressos, patents, etc. Si no és tan bona, ho comentem i els intento ajudar a enfocar-ho. I si crec que no és bona, els ho dic obertament i els proposo pensar en una altra cosa.

Per exemple, vaig dirigir el treball d'una noia que, a primer d'ESO, va fer l'adaptació d'un poliesportiu per a persones cegues i va guanyar diversos premis. Aquest any n'hi ha hagut una altra que ha fet un treball sobre antropologia humana a partir del fet que no hi ha material per a persones cegues que pugui servir per a l'estudi de cranis. Amb un escàner 3D i una impressora 3D que tenim a l'institut, comprats amb els diners d'un premi, va fer uns cranis adaptats. També va preparar uns audiollibres i textos en Braille i va fer una anàlisi matemàtica dels cranis i les mandíbules per poder associar-ho als canvis d'hàbits alimentaris. El CESIRE (Centre de Recursos Pedagògics Específics de Suport a la Innovació i la Recerca Educativa) estava molt interessat en aquests materials.

Sempre els dic que ells han d'aportar alguna cosa. Han de cercar una problemàtica per poder crear una solució que sigui d'ús global.

Alguns centres m'han demanat que faci una xerrada per explicar metodologia de recerca al professorat, perquè a molts els manquen aquests coneixements. Hi ha professors universitaris que han fet textos on expliquen metodologia de recerca, però el que es pot aplicar a un institut no és exactament el mateix. A més, cal tenir present que hem de poder arribar a tothom, encara que n'hi hagi que no puguin anar a congressos o presentar una patent. Si n'hi ha que poden arribar més lluny és perfecte, però la base metodològica ha de ser per a tots.

Per exemple, aquest any, als de segon de l'ESO, els vaig proposar dos temes; perquè als petits sí que els oriento una mica. Una opció era construir un rellotge de sol (amb paper perquè estan confinats) i després analitzar per què hi ha una diferència de dues hores, de manera que hi ha una part tecnològica i una de social. L'altra opció era sobre la sinestèsia, és a dir, com les persones poden escoltar música i associar-la a colors. Al primer trimestre els havia proposat fer una balança que funcionés amb aigua o bé una anàlisi de les aigües embotellades.

### **En aquesta edat, els nois i les noies tenen altres prioritats; com ho fas per engrescar-los?**

Normalment els alumnes que volen fer el treball de recerca amb mi ja m'han conegut a secundària i ja saben com treballar. Vaig al gra; a començament de curs els dic que, si volen fer el treball de recerca amb mi, s'han d'esforçar perquè la nota mínima sigui un 10. Llavors els explico què són els congressos i això els atrau perquè viatjar és un al·licient.

**Pel que hem vist, tens un percentatge molt alt de noies i, en canvi, la proporció de noies en ciència i tecnologia és molt més baixa**

Jo crec que ha estat pura casualitat. Jo discrimino només les idees, independentment de qui sigui que les proposa. El que sí que és veritat és que les noies maduren abans que els nois i són més organitzades, per aquest motiu sin-

tonitzen millor amb la metodologia; crec que per això, proporcionalment, tenen més èxit. A batxillerat influeix molt la motivació de l'alumnat per tirar endavant el treball i les noies solen tenir una mentalitat més oberta; com a conseqüència, el percentatge d'èxit en un congrés o una fira és més alt per a les noies. ■