



els contes de



QUÍMICA
ORGÀNICA

17. LINGÜÍSTICA APLICADA

La Laura i en Joan amb els secrets que amaguen les paraules

18. QUÍMICA ORGÀNICA: La Laura i en Joan aprenen de la natura

19. AQÜICULTURA:

La Laura i en Joan i l'amenaça de l'espècie perduda

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...

18

La Laura i en Joan

aprenen de la natura

learn from nature



QUÍMICA
ORGÀNICA



www.gencat.cat/universitatsirecerca

Generalitat de Catalunya
Departament d'Economia
i Coneixement

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/universitatsirecerca

Autor: Josep M. López Madrid
Il·lustració: Montse Español
Edició: Xavier Gómez Cacho
Coordinació del projecte: Eloi Carbonell
Disseny i maquetació: Jordi Sales
Traducció: Bev Allan
Correcció: Maria Carbó i Sara Amezcua

Assessorament: Miquel A. Pericàs i Ariadna Goenaga, de l'Institut Català d'Investigació Química (ICIQ).

Comitè editorial: Josep Maria Martorell i Rodon, Iolanda Font de Rubinat, Olga Alay i Salvador Maturana.

© 2012 Josep M. López Madrid, sobre el text
© 2012 Montse Español Rodié, sobre els dibuixos
Generalitat de Catalunya
Departament d'Economia i Coneixement
Secretaria d'Universitats i Recerca
Direcció General de Recerca

Dipòsit Legal: B.24880-2012



Els continguts d'aquesta publicació estan subjectes a una llicència de Reconeixement 3.0 de Creative Commons, si no s'hi indica el contrari. Se'n permet la reproducció, distribució, la comunicació pública i la transformació per generar una obra derivada sempre que se'n citi el titular dels drets (Josep M. López Madrid, Montse Español Rodié, Generalitat de Catalunya) i que se'n faci un ús no comercial. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/es/legalcode.ca>.

La Laura i en Joan

aprenen de la natura
learn from nature



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



Generalitat de Catalunya
Departament d'Economia
i Coneixement

Era un dimecres de maig, i no un dimecres qualsevol: la classe de la Laura i en Joan estava en una excursió diferent. Per arribar-hi havien hagut de matinar més del compte, però davant una sortida tan espectacular evidentment ningú no s'havia queixat gens.

—Uaaaaa! —cridaven alguns quan es llançaven per les tirolines amb el cor a cent.

—Un moment! Ara em tiro! —demanaven paciència altres, que necessitaven temps per preparar-se perquè els feia una mica de por «llançar-se al buit».

—No puc! —es lamentaven uns pocs, en veure que no s'atrevien a llançar-se, mentre la mestra reclamava a la resta que els animessin i no els fiquessin més pressió, ja que si no no s'atrevirien a llançar-se.

It was a Wednesday in May but not just an ordinary Wednesday: Laura and Joan's class were on a different excursion. To get there they'd had to get up earlier than usual, but nobody wanted to miss such a spectacular outing and of course nobody had complained.

“Whaaaaa!” some of them shouted as they launched themselves along the zip lines, their hearts beating very fast.

“Wait a minute! I'm coming!” shouted the ones who needed more patience and time to prepare themselves.

“I can't!” moaned the ones who daren't jump, while the teacher asked the others to encourage them but without putting them under any pressure or they wouldn't jump at all.



Tot d'una van aparèixer dos quads trencant el «silenci» d'aquell indret meravellós.

—Què passa? —es va preguntar tothom. Però de seguida vam somriure amb orgull, en comprovar que venien a buscar la Laura i en Joan.

—Joan, Laura, necessitem la vostra ajuda en una recerca per a l'Institut Català d'Investigació Química (ICIQ) —els va anunciar la Daniela, una investigadora d'aquest centre de recerca.

—Ens han dit que sou uns investigadors amb molta creativitat i això és el que ens cal ara mateix: creativitat.

—Ja ho pots ben dir, Estel, tot i que sabem que la creativitat s'obté amb el treball i l'experiència. Ens han dit que vosaltres heu participat en moltes recerques, així que ja sabeu de què us parlem —va continuar la Daniela.

—Us hem vingut a buscar perquè estem una mica bloquejats en la nostra recerca i encara que només pugui ser per un parell de dies, creiem que la vostra ajuda ens serà molt valuosa —va prosseguir l'Estel.



Suddenly two quads appeared and broke the silence of that marvellous place.

“What's happening?” everyone asked, but then they quickly smiled with pride when they realised that someone was coming to collect Laura and Joan.

“Joan, Laura, we need your help to do some research at the Institute of Chemical Research of Catalonia (ICIQ),” said Daniela, a researcher at this centre.

“People have told us that you're very creative and that's what we need right now: creativity.”

“Well said, Estel, even though we know that creativity comes with hard work and experience. They tell us that you've been involved in a lot of research, so you know what we're talking about,” said Daniela.

“We've come for you because we're a bit stuck with our research and even if it can only be for a couple of days, we think your help will be very valuable,” Estel said.

La Laura i en Joan, amb gran alegria i orgull pel fet de rebre comentaris tan amables i poder participar en una nova recerca, es van disposar a pujar als quads, cosat que també els feia molta il·lusió. Mentrestant, les investigadores de l'ICIQ intentaven posar-los al dia de la recerca per a la qual necessitaven la seva ajuda.

—Tenim un problema amb la síntesi d'una nova molècula. Estem imitant la molècula que hem extret d'un fong, però no ens acaba de sortir prou bé... —va començar a explicar-los la Daniela a tota màquina.

—No trobem la reacció química que ens ajudi a construir una molècula igual que la del fong sense trigar massa, o sigui que no acabem de trobar el catalitzador que ens ajudi a accelerar la construcció.

Laura and Joan felt proud and happy with such kind of comments and also with the invitation to participate in new research. As they walked towards the quads, they were really looking forward to the ride. Meanwhile, the researchers from the ICIQ told them about the research they needed their help with.

“We’re having problems with the synthesis of a new molecule. We’re trying to make a replica of the molecule we extracted from a fungus, but we can’t quite get it right,” said Daniela, without wasting any time.

“We can’t find the chemical reaction that will help us build a molecule like the one from the fungus without taking a long time; in other words, we can’t find the catalyst that will help us to speed up the process.”





—Tenim prou indicis per pensar que la molècula que obtindrem imitant la d'aquest fong pot servir per curar alguna malaltia greu com el càncer, és a dir, que podria ser un medicament molt eficaç. Però no acabem de trobar un catalitzador que ens funcioni —insistia a explicar-los la Daniela, que amb el nerviosisme havia tallat l'Estel, ja que tenir un primer resultat tan a prop omplia d'excitació l'equip de recerca, i més després d'un llarg període de feina.

—Sí, necessitem que ens ajudeu a trobar un bon catalitzador que ajudi a accelerar el procés, si no la construcció de la nova molècula és massa lenta i resulta molt contaminant —va continuar l'Estel.



“We have enough evidence to think that the molecule we'll get by copying the one from this fungus may cure serious illnesses such as cancer. That means that it could be a very effective drug. But we can't find the catalyst that works,” said Daniela, interrupting Estel in her excitement. Being so close to the end, after such long research, made all the team excited.

“Yes, we need help to find a good catalyst that will speed up the process. Otherwise, making this new molecule is too slow and causes pollution,” continued Estel.

—No m’hauria imaginat mai que als equips de recerca els compressin quads per desplaçar-se —va dir en Joan per canviar de tema, ja que sense els poders màgics activats no les acabava d’entendre i no tenia ganes de donar explicacions sobre el seu secret.

—Sí, que divertit! —va afegir la Laura, pensant en quan tindrien un bon moment per activar els poders màgics i poder entendre de què dintre els estaven parlant exactament amb allò d’accelerar construccions de molècules. Li recordava a construir molt ràpidament un joc de construcció per no gastar més peces ni energies del compte, però no estava segura de si era ben bé això.

—Bé, no us vull desenganyar, treballar fent recerca és molt interessant, però habitualment no ens compren vehicles tan especials per moure’ns. Els quads me’ls ha deixat el meu germà Oriol, que té un taller, perquè quan anàvem a sortir el cotxe se’ns ha espatllat —els va explicar l’Estel mentre es disposaven a fer el trajecte que els separava de la seu de l’ICIQ a Tarragona.



“I would never have imagined that research teams had quads to move about,” said Joan to change the subject, because without his magic powers he didn’t really understand them and he didn’t feel like giving explanations about his secret.

“Yes, what fun!” said Laura, thinking they would have time later on to activate their magic powers and then they would be able to understand exactly what they meant about accelerating the making of molecules. To her it sounded like trying to play a construction game with as little energy and as few pieces as possible, but she wasn’t sure if it really was like this.

“Well, I don’t want to disappoint you; doing research is very interesting, but they don’t normally buy us such interesting means of transport. I borrowed them from my brother Oriol, who has a garage, because as we were setting off our car broke down” said Estel, while they got ready to start the return trip to ICIQ headquarters in Tarragona.



El viatge va ser molt agradable, els feia il·lusió tornar a Tarragona a participar en una nova aventura de recerca. A més, la Laura i en Joan mai no havien anat en quad i va ser tota una experiència. De totes maneres, per a la Laura l'arribada al centre no va ser tan agradable...

—Aaah! —va exclamar quan va topar contra un senyal de trànsit.

—Que encertat aquest senyal de perill, oi, Laura? —va fer broma la Daniela.

—Ben mirat, sembla que avisi de perill de bonys al cap —va dir en Joan mentre tothom es posava a riure.

—Que gran i maco que és l'edifici! Quanta gent hi treballa? —va preguntar en Joan, iniciant l'estratègia que havia acordat amb la Laura per trobar una excusa i activar els poders màgics.

—Entre personal investigador, administratiu i neteja, treballem a l'ICIQ unes dues-centes cinquanta persones...

The ride was very pleasant and they were looking forward to being back in Tarragona to take part in a new research adventure again. Laura and Joan had never been on a quad and it was quite an experience for them. But, for Laura the arrival at the centre was not so nice...

“Ouch!” she exclaimed when she ran into a traffic sign.

“A nice place to put a warning sign, don't you think, Laura?” Daniela joked.

“Well, it seems to be warning about the danger of bumps on the head,” said Joan, and everybody started laughing.

“What a lovely big building! How many people work here?” - asked Joan, following the plan he and Laura had agreed on to find an excuse to activate their magic powers.

“About 250 people work at ICIQ, if we include research staff, clerical workers and the cleaners ...”

—Que bé! Un quart de miler de persones treballant per a la recerca en química. M'agrada molt, tant de bo ens puguem dedicar a fer recerca en química quan siguem grans..., però segur que en Sergi i la Iqra de la nostra classe se'ns volen avançar, perquè senten una passió especial per conèixer tots els components de les coses —va dir la Laura mentre ella i en Joan somreien en recordar com als seus companys els encantava anar al laboratori de l'escola a fer tota mena d'observacions.

—Sí, es passen tot el dia desmuntant coses per veure de què estan fetes: bolis, grapadores, tot ho desmunten! —va fer broma en Joan—. Podem fer un cop d'ull a l'edifici? Ens agrada molt contemplar la geometria de les construccions, les formes, els angles... —va continuar en Joan per amagar-se en un racó i activar els poder màgics.

—És clar, però afanyeu-vos, que no ens podem permetre malgastar temps de la vostra ajuda. Us esperem a l'entrada —va respondre la Daniela, una mica estranyada davant de tanta passió per la geometria.



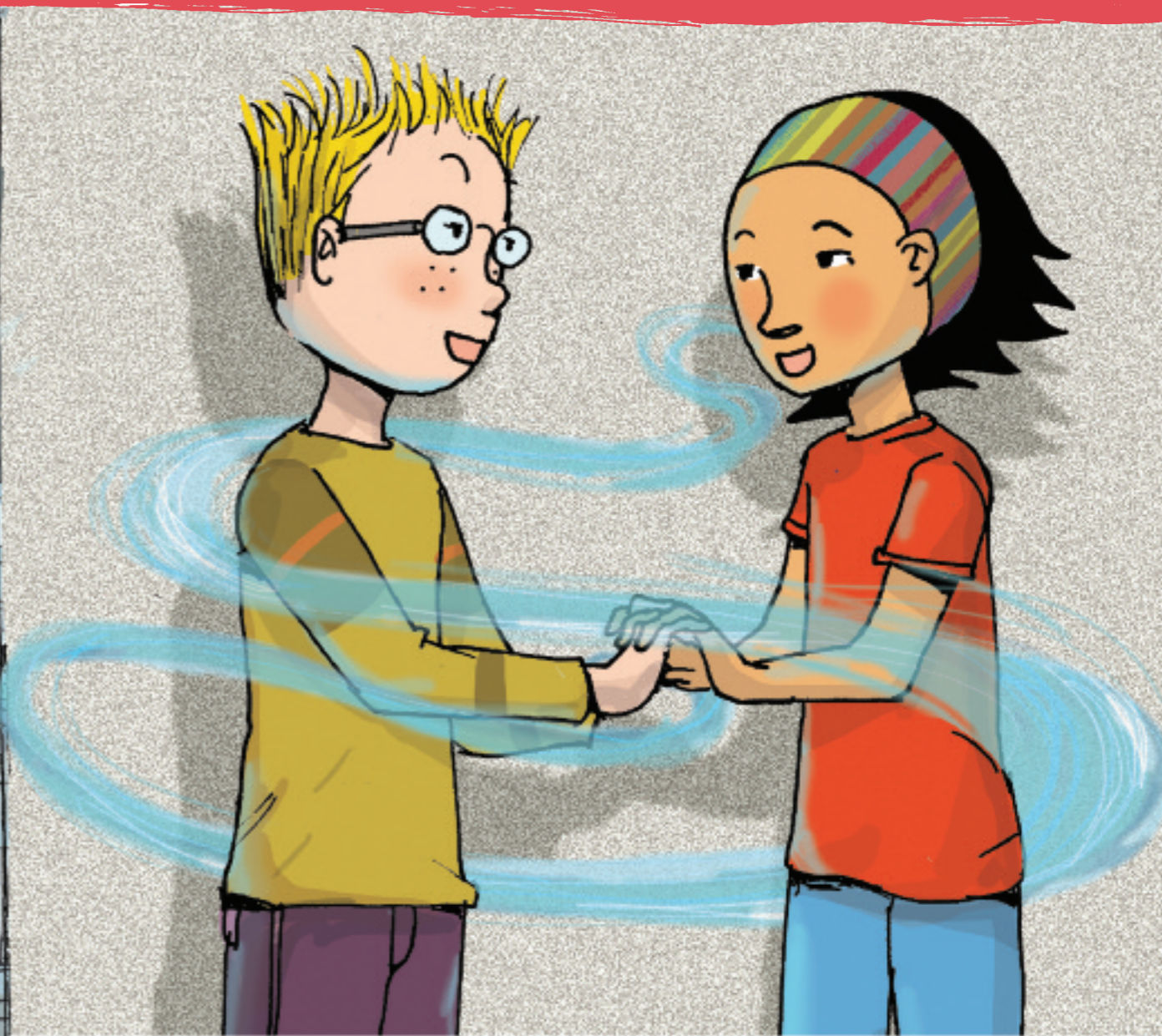
“That’s good! What a lot of people working for chemical research. I really like chemical research. I hope I’ll be able to do it when I’m older... and I bet Sergi and Iqra from our class want to do better than us; they have a passion for learning about the components of things,” - said Laura. She and Joan smiled when they remembered how their classmates loved going to the school laboratory to do all kinds of experiments.

“Yes, they spend all day assembling and disassembling things to find out what they’re made of: pens, staplers...” Joan joked. “Can we have a look around the building? We love looking at the geometry of buildings, their shapes and angles...” Joan went on while trying to hide in a corner and activate his magic powers.

“Sure, but be quick, we can't waste your time helping us. We'll wait for you at the entrance,” answered Daniela, a bit surprised by their love of geometry.



—Unim les nostres energies! —van repetir quatre vegades somrient des del seu amagatall la Laura i en Joan perquè se'ls activessin els poders màgics.



From their hiding place, Joan and Laura repeated four times: “Our energies united!” to activate their magic powers.

Un cop a punt, la Laura i en Joan no van perdre ni un instant, i ràpidament es van incorporar al grup de recerca de l'ICIQ. L'equip procurava aconseguir imitar la molècula d'un fong que havien vist que podia tenir propietats adients per curar un tipus de càncer.

—Per què no podem agafar els fongs que necessitem en comptes d'imitar-los? Què creix gaire lluny d'aquí, aquesta espècie de fong?

—No és tan sols qüestió de distàncies, Joan. Si de cada quilo de fong s'obtenen 0,0001 mil·ligrams de la molècula que suposadament serveix per curar alguns càncers, imagina't quants quilos de fongs necessitaríem! —va explicar en Cristian, un químic de l'ICIQ.

—I si al final aquesta molècula funciona bé contra el càncer, per poder tractar tots els pacients, si utilitzem només les molècules del fong, extingiríem tota una espècie de fongs —va dir en Samir, un altre component del grup de recerca de l'ICIQ que es dedicava a la síntesi de la molècula del fong.

When they were ready, Laura and Joan didn't waste any time and quickly joined the ICIQ research group. The team was trying to copy the molecule of a fungus which they thought had healing properties for a certain type of cancer.

“Why can't we collect the fungi that we need instead of copying them? Do they grow far from here?”

“It's not only a matter of distance, Joan. If we get 0.0001 milligrams of this molecule for every kilo of fungus, imagine how many kilos of fungi we would need!” explained Cristian, a chemist at the ICIQ.

“And if this molecule works against cancer, we would need so many of them to treat all the patients that an entire species of fungi would be in danger of extinction,” said Samir, another member of the ICIQ research team who was working on the synthesis of the fungus molecule.





—Ni parlar-ne, la química els salvarà! —va dir amb energia i tot convençut en Joan, que sabia com n’eren, d’importants, tots els éssers vius per a la bona salut del planeta.

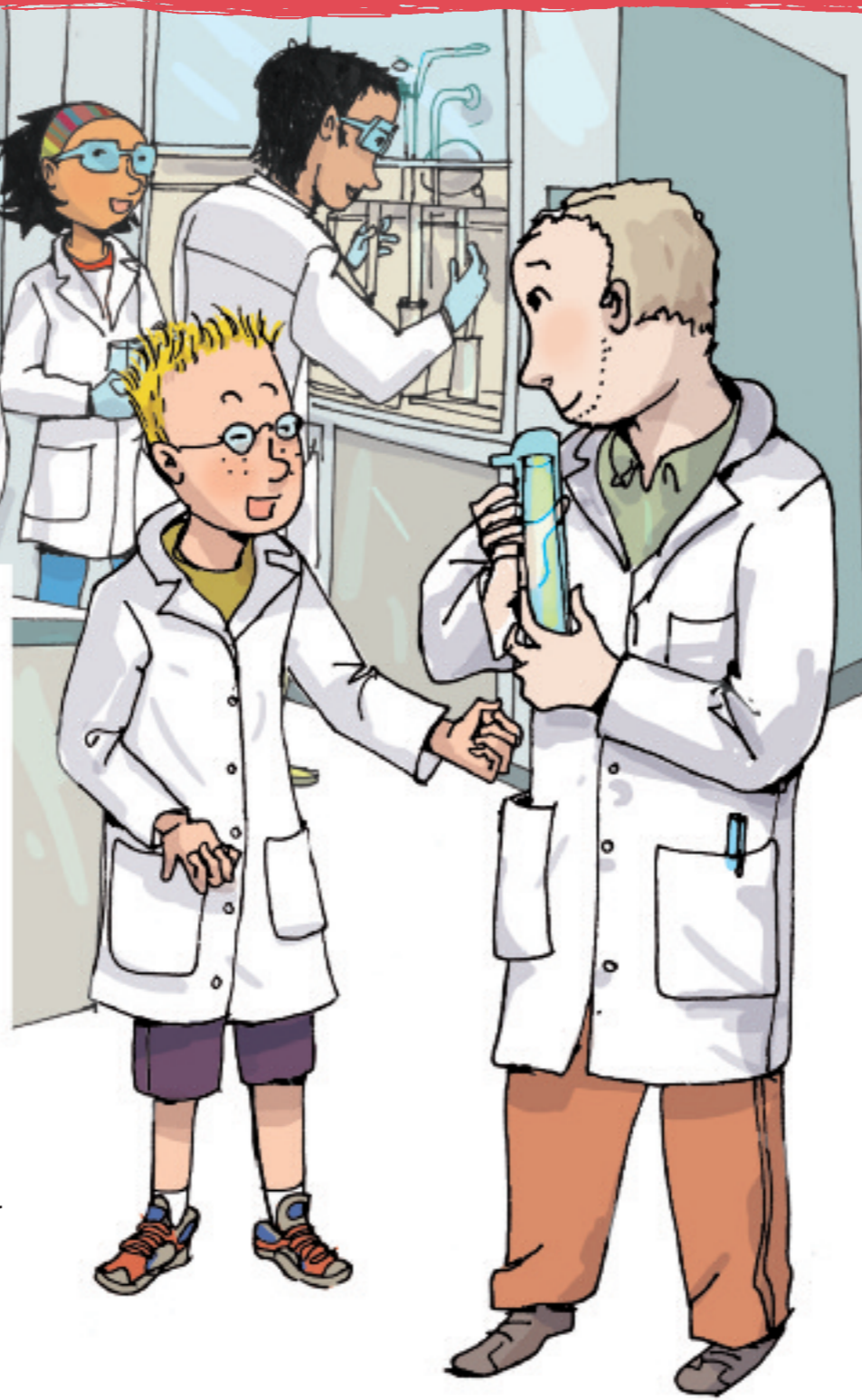
—Tens tota la raó. No podem curar malalties a costa de fer més malbé el planeta —va afegir amb solemnitat la Laura.

—Totalment d’acord, Joan. Tenir cura del planeta és tenir cura de totes les persones del món —va sentenciar l’Estel.

—A més, si fem malbé el planeta, ja podem anar fent nous descobriments, que no sobreviurem —els va donar la raó la Daniela.

—Sort de la vostra feina, si no ens quedaríem sense fongs abans d’aconseguir fer una molècula tan bona com la seva.

—I tant, Laura. I quan ho aconseguim, fins i tot podem mirar de millorar-la.



“Oh, no, chemistry will save them!” replied Joan enthusiastically. He knew how important all living things were for the health of our planet.

“You’re absolutely right. We can’t cure diseases at the expense of damaging the planet,” Laura added seriously.

“I totally agree with you, Joan; to take care of our planet is to care about all the living things in the world,” said Estel.

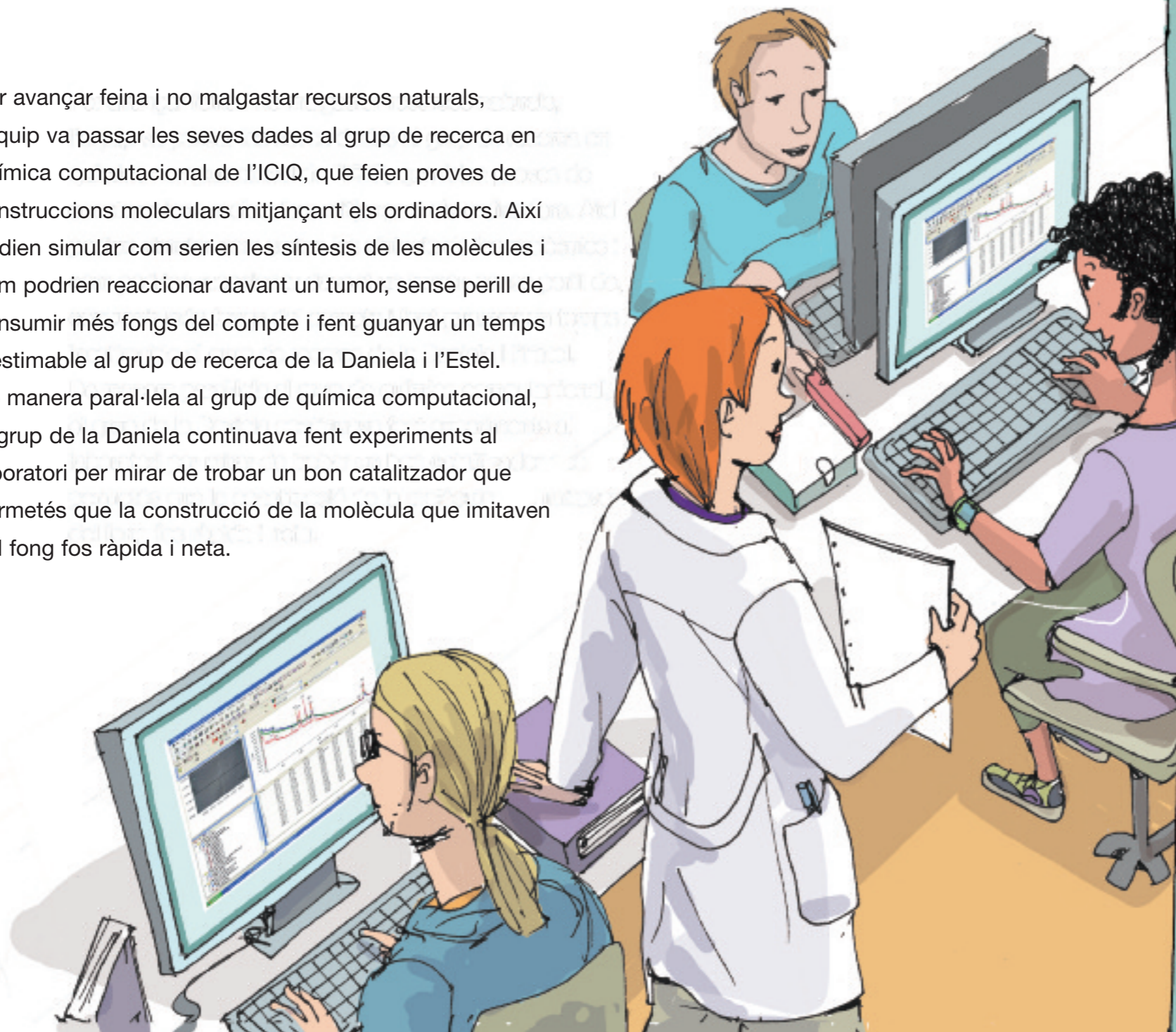
“And, if we destroy our planet we won’t survive, no matter how many discoveries we make,” Daniela said.

“You’re doing a great job, otherwise we would run out of fungi before we could recreate the molecule.”

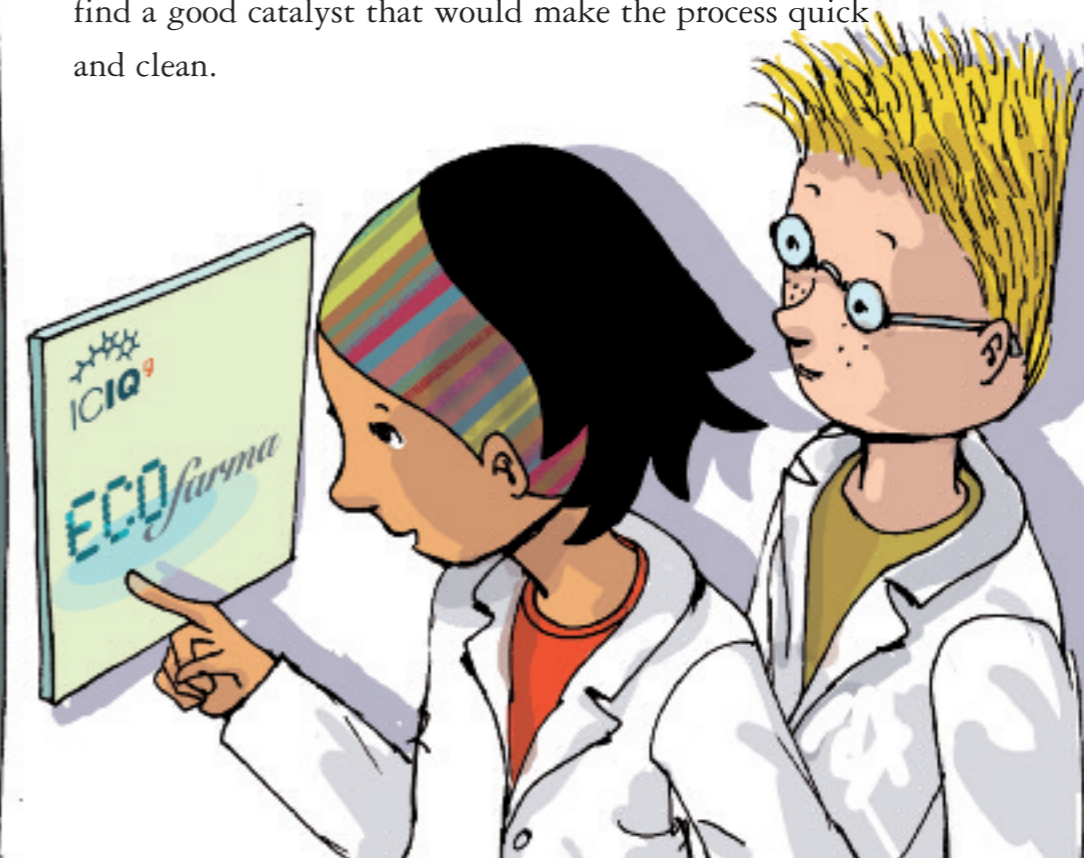
“Exactly, Laura, and when we succeed, we can even try to improve it.”



Per avançar feina i no malgastar recursos naturals, l'equip va passar les seves dades al grup de recerca en química computacional de l'ICIQ, que feien proves de construccions moleculars mitjançant els ordinadors. Així podien simular com serien les síntesis de les molècules i com podrien reaccionar davant un tumor, sense perill de consumir més fongs del compte i fent guanyar un temps inestimable al grup de recerca de la Daniela i l'Estel. De manera paral·lela al grup de química computacional, el grup de la Daniela continuava fent experiments al laboratori per mirar de trobar un bon catalitzador que permetés que la construcció de la molècula que imitaven del fong fos ràpida i neta.



To get on with their work and not to waste natural resources, the team gave all the data to the computer specialists of the ICIQ chemistry research group, which was making trial tests on computer-based molecular constructions to simulate molecules and see how they would react on a tumour without using too many fungi and saving time for Daniela and Estel's research group. At the same time as the computer research, Daniela's team continued their experiments in the laboratory to find a good catalyst that would make the process quick and clean.

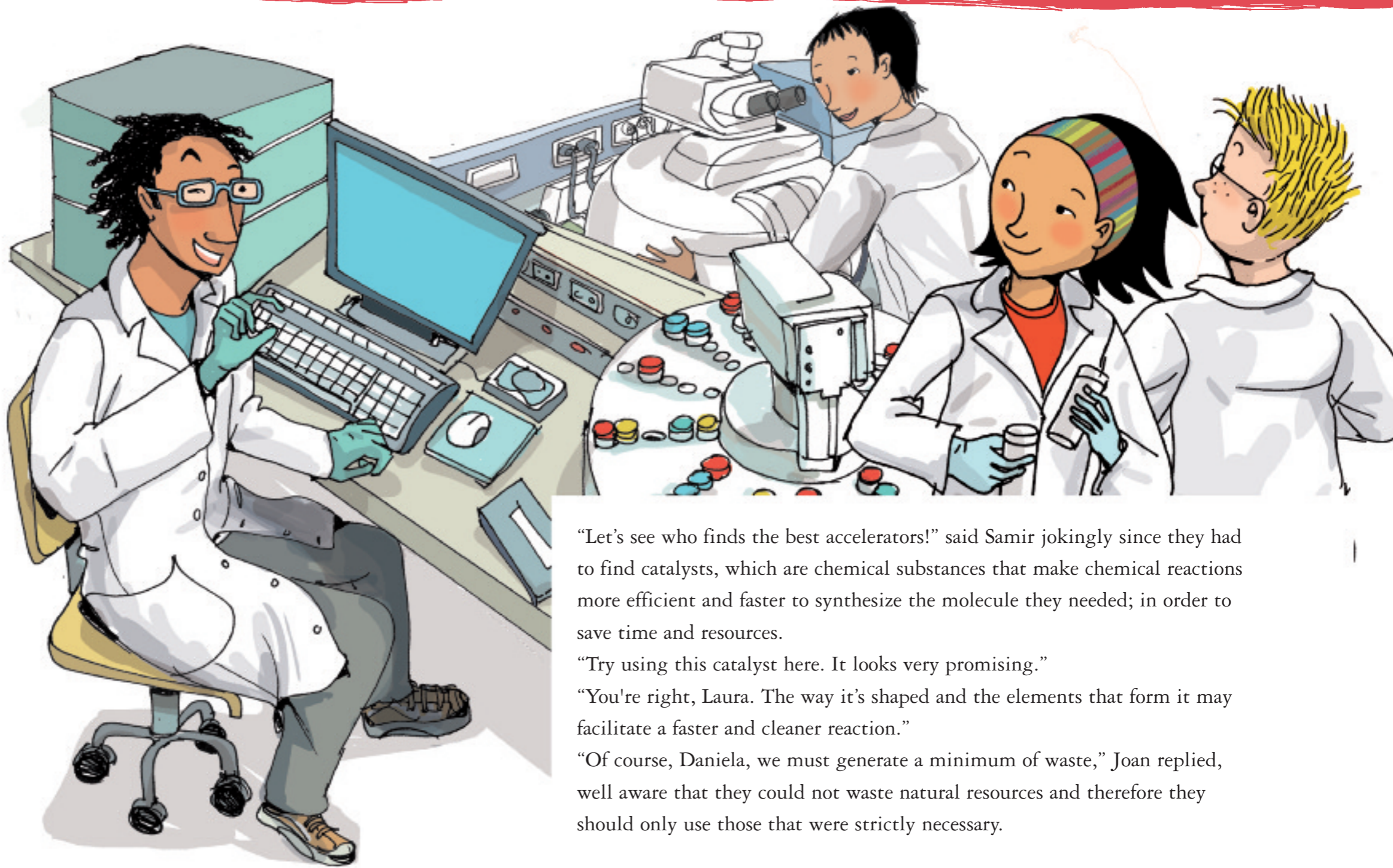


—A veure qui troba els millors acceleradors! —va proposar en Samir fent broma. Justament, el que havien de trobar eren catalitzadors, unes substàncies químiques que ajuden a fer que les reaccions químiques siguin més ràpides i eficients per poder sintetitzar la molècula que els interessa sense perdre gaire temps i utilitzant els materials més barats i ecològics possibles en el camí de la síntesi.

—Mireu de provar aquest catalitzador d'aquí. La forma que té fa molt bona pinta.

—Tens raó, Laura. Podria ser que, per la seva forma i els elements que el componen, la reacció vagi més ràpida i sigui el més neta possible.

—I tant, Daniela. Hem de generar els mínims residus —va remarcar en Joan, que sabia que no s'havien de malbaratar recursos naturals i que, per tant, calia fer ús només dels que fossin estrictament necessaris.



“Let’s see who finds the best accelerators!” said Samir jokingly since they had to find catalysts, which are chemical substances that make chemical reactions more efficient and faster to synthesize the molecule they needed; in order to save time and resources.

“Try using this catalyst here. It looks very promising.”

“You’re right, Laura. The way it’s shaped and the elements that form it may facilitate a faster and cleaner reaction.”

“Of course, Daniela, we must generate a minimum of waste,” Joan replied, well aware that they could not waste natural resources and therefore they should only use those that were strictly necessary.

—Molt bé, hem fet una molt bona feina —va felicitar l'Estel el seu equip.

—Ara caldrà estudiar les diferents molècules que hem creat per saber si són capaces de «convèncer» les cèl·lules cancerígenes perquè aturin la seva destrucció —la Daniela va voler mantenir la calma.

El que la Daniela volia dir és que havien aconseguit un gran avenç amb l'ajuda de la Laura i en Joan, però el temps de la seva col·laboració arribava a la fi, qui sap per tornar-hi de grans. A més, a l'equip de recerca de l'ICIQ encara li quedava molta feina per descobrir si les molècules sintetitzades podien ajudar a curar algun tipus de càncer.

“Congratulations, we've done a very good job,” Estel said to the team.

“Now we must study the different molecules we've created to know if they are capable of "convincing" cancer cells to stop their destruction,” said Daniela, trying to keep calm.

What Daniela meant was that they had made a breakthrough with the help of Laura and Joan. Their collaboration was nearing its end, but it would perhaps be continued when they were older, and the ICIQ team still had a long way to go to discover whether the synthesized molecules could help heal some types of cancers.





Com acostumava a passar, els dos dies que la Laura i en Joan van estar investigant química van passar volant. Per acomiadar-se dels dos infants i agrair-los la col·laboració, l'equip de recerca de l'ICIQ havia pensat regalar-los una sorpresa: un bon sopar a la Tarraco Viva, festa que se celebra cada any per aquelles dates a Tarragona per recordar la seva riquesa patrimonial.

As always, the two days Laura and Joan spent researching went really quickly. To say goodbye to the two children and to thank them for their help, the research team wanted to give them a surprise: a good dinner at the Tarraco Viva festival which the people in Tarragona hold every year to celebrate their immense heritage.

Mentre es dirigien a peu camí del sopar, com que l'Estel sabia que a la Laura i en Joan els interessava molt la història, en Cristian els va ensenyar un secret que hi ha amagat a les muralles de Tarragona, que es van construir a l'època romana...

—Veieu aquelles marques que semblen lletres?

—Em recorden alguna cosa però ara no hi caic —va respondre en Joan.

—Són lletres en alfabet iber. Les devien fer els picapedrers que van treballar polint les pedres per construir-la.



Since Estel knew that Laura and Joan were really interested in history, while they were walking to their dinner Cristian showed them a secret hidden in the walls which were built in Roman times...

“See those marks that look like letters?”

“They remind me of something but I can’t think what it is,”

Joan replied.

“They’re letters from the Iberian alphabet.

The stone masons who worked the stones must have made them.”

—És fascinant que encara es conservin marques dels picapedrers ibers que van treballar pel poble romà —va dir la Laura tot recordant la seva aventura al territori dels ilergets.

—Tarragona té tanta història viva! No m'estranya que la declaressin Patrimoni Mundial de la Humanitat —va dir en Joan, mentre deixava anar un sospir melangiós que va provocar la rialla de tota la colla.



“It's amazing to still find the marks of the Iberian stone masons who worked for the Romans,” Laura said remembering her adventure in the territory of the Ilergetes.

“Tarragona has so much living history! I'm not surprised that they declared it World Heritage,” said Joan with a melancholic sigh that made the whole gang laugh.