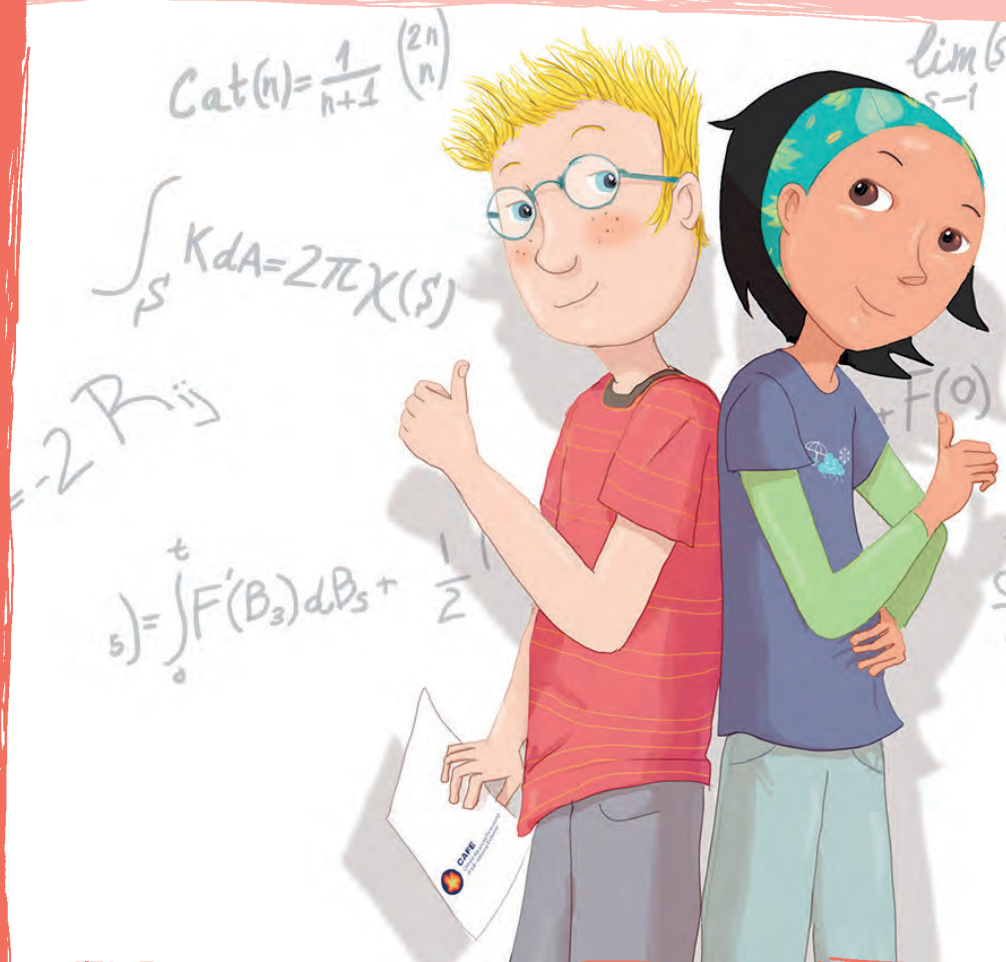


28

La Laura i en Joan

fan recerca a tota potència

are researching flat out



 Generalitat de Catalunya
Departament de Recerca
i Universitats

RECERCA
DIRECTA

ANÀLISI DE DADES

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:



recercauniversitats.gencat.cat/conteslauraijoan

Autor: Josep M. López Madrid

Il·lustració: Montse Español

Edició: Xavier Gómez Cacho

Coordinació del projecte: Rafael González i Olga Campillo

Disseny i maquetació: Jordi Sales

Traducció i correcció: T&S, Traduccions i Tractament de la documentació, SL

Assessorament: Mónica Minjares (investigadora predoctoral), Álvaro Corral (cap del grup Sistemes Complexos), Daniel Ramos (comunicació i *outreach*) i Arantxa Sanz (directora executiva), membres del Centre de Recerca Matemàtica (CRM). El projecte CAFE (*Climate Advanced Forecasting of sub-seasonal Extremes*) és finançat amb un ajut Marie Skłodowska-Curie de la Unió Europea, num. 813844.

Comitè editorial: Joan Gómez Pallarès, Iolanda Font de Rubinat, Olga Alay, Salvador Maturana, Rafael González i Olga Campillo.

© 2022 Josep M. López Madrid, sobre el text

© 2022 Montse Español Rodié, sobre els dibuixos

Generalitat de Catalunya

Departament de Recerca i Universitats

Direcció General de Recerca

Dipòsit Legal:



Aquesta publicació està subjecta a una llicència de Reconeixement – No Comercial – Sense Obra Derivada (by-nc-nd). Se'n permet la reproducció, distribució i la comunicació pública sempre que se'n citi el titular dels drets (Josep Maria López, sobre el text; Montse Español, sobre els dibuixos; Generalitat de Catalunya, sobre l'edició). No es permet un ús comercial de l'obra original ni la generació d'obres derivades. La llicència completa es pot consultar a: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.ca>.

La Laura i en Joan

fan recerca a tota potència
are researching flat out



ANÀLISI DE DADES

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



Generalitat de Catalunya
Departament de Recerca
i Universitats

Era un dilluns de principis d'abril, la Laura i en Joan estaven amb la seva classe observant com s'elaborava el formatge de cabra de manera artesanal. L'Aina, la ramadera que els feia la visita, els anava fent preguntes perquè fessin càlculs. La Laura i unes amigues s'estaven començant a enfadar, perquè uns quants nens estaven acaparant totes les preguntes.

—Aquesta us la posaré una mica més difícil, que ja he vist que sou una classe molt eixerida. Si una cabra ens dona uns 2 litres al dia, quants litres ens donaran en una setmana les tres cabretes que heu vist al tancat de fora? —els va preguntar l'Aina.

—Encara tenim nens a classe que es pensen que les nenes no podem ser bones fent càlculs —digué, enutjada, la Laura a la Mariona.

—A veure si evolucioneu d'una vegada!
—els va esbrincar la Laura—. No veieu que esteu ocupant tot l'espai de davant i no ens deixeu participar?



—És veritat, nois, estem tan emocionats amb les preguntes que no deixem parlar la resta —va reconèixer en Joan, demanant als seus companys que rectificuessin.

—Molt ben dit, Joan! Aquests nois de davant, dues passes enrere, perquè pugui participar tothom que vulgui —va aprofitar per demanar en Biel, el seu mestre.

It was a Monday in early April, Laura and Joan were with their class watching how goat's cheese is made by hand. Aina, the farmer who visited them, was asking them questions so that they could make calculations. Laura and some friends were

starting to get angry, because a few boys were answering all the questions. "I'll make this a little harder for you, because I've already seen that you're a very smart class. If a goat gives us about 2 litres a day, how many litres will the three goats you saw in the enclosure outside give us in a week?", Aina asked them.

"There are still boys in this class who think girls can't be good at maths problems," Laura said angrily to Mariona.

"It's time you evolved!", Laura remonstrated. "Can't you see that you are taking up all the space in front and not letting us join in?"

"It's true, lads, we're so excited about the questions we're not letting anyone else speak," Joan admitted, asking his classmates to change tack.

"Well said, Joan! You boys in front, two steps back, so that everyone can join in," said Biel, the teacher.

Un cop solucionat el repartiment de l'espai, l'Aina va continuar:

—A veure qui em sap respondre. No m'heu de dir només una xifra, m'heu d'explicar també com l'heu calculat.

—Fàcil —va respondre impulsivament en Llucià—, fem 2 al cub i ens dona 6 i després multipliquem pels 7 dies de la setmana. Així que el resultat és 42 litres.

—Setciències! Si fos 2 al cub, serien 8 litres, no? —li va etzibar la Laura, provocant el somriure de tota la classe i l'enrojolament d'en Llucià.

—Molt bé, noia! —va respondre ràpidament l'Aina per tallar en sec una possible picabaralla—. Ara entrarem a aquella sala, a fer el que ja fa estoneta veig que tothom està esperant: el tast dels nostres deliciosos formatges!

—Visca! —va exclamar tothom alhora.



Once the matter of space was resolved, Aina continued:

“Let’s see who can answer me. You don’t just have to tell me a number, you also have to tell me how you worked it out.”

“Easy,” replied Llucià impulsively, “two cubed is six and then multiply by seven days a week. So the answer is 42 litres.”

“Know-it-all! Two cubed would be eight litres, wouldn’t it?”, Laura snapped, causing the whole class to smile and Llucià to blush.

“Well done!”, Aina replied quickly to prevent a squabble. “Now we will go into that room and do what you’ve obviously been waiting for: to try our delicious cheeses!”

“Yay!”, exclaimed everyone at once.

En Joan havia donat suport a la Laura, tenia raó, però sí que havia detectat un to de veu que no era habitual en ella, com de massa enrabiada, alguna cosa la deia preocupar, es deia en Joan. Així que, tan aviat com va poder, es va acostar per parlar amb ella.

—Laura, va tot bé? Ja sé que en Llucià a vegades pot ser un tap de suro, però t'he vist com massa emprenyada.

—No, no em passa res, és que les noies estem una mica fartes de segons quines actituds.

—Sí, sí, hi estic d'acord, però no ho sé, t'he vist com amb massa mala bava, com si alguna altra cosa et preocupés.

—No em passa res, Joan, no t'amoïnis. Anem a tastar aquell semi que té tanta gent al seu voltant que, si no...

En Joan va captar que la Laura volia canviar de tema, però estava decidit a intentar-ho l'endemà. Era la seva millor amiga, no li agradava veure-la així. Però, per què diantre no m'ho explica —es preguntava en Joan— si sempre ens ho expliquem tot?

Joan had supported Laura, she was right, but he had detected a tone of voice that wasn't like her, as if she was too angry. Joan thought that something must be worrying her. So, as soon as he could, he went over to talk to her.

“Laura, is everything all right? I know that Llucià can be a bit thick sometimes, but you're, like, too angry.”

“No, I'm fine, it's just that we girls are a bit fed up with certain attitudes.”

“Yeah, I get it, but, you were a bit too snidey, like you're worried about something else.”

“I'm fine, Joan, don't worry. Let's taste that semi they're all after, otherwise... Joan realised that Laura wanted to change the subject, but he was determined to try again the next day. She was his best friend, he didn't like to see her like that. Joan wondered to himself: But why on earth won't she tell me, we always tell each other everything?”



Dimarts, a l'hora del pati, com que havia vist que a classe la Laura continuava fent cara de pomes agres, va acostar-s'hi de nou per parlar amb ella. Aquest cop, després d'insistir-hi una mica, sí que li va desvelar l'origen del seu neguit:

—Estic molt angoixada, Joan. La meua mare i el meu pare no passen una bona temporada com a parella, tinc por que se separin!

Com que és evident que no es parlen gaire, amb la família hem decidit fer-los un regal sorpresa, pensant en quelcom que als dos els agradi, perquè puguin passar un temps junts a veure si es reconcilien.

Així que els regalarem un viatge per Amèrica del Sud —va continuar la Laura.

—Però això és fantàstic! Vull dir la idea, és clar, no que a casa no ho estigueu passant bé —va disculpar-se en Joan—. I quin problema hi ha amb el viatge?

Per què estàs tant de mala lluna?

—Doncs que, l'altre dia, el meu oncle va sentir a les notícies que aquest any hi ha moltes oscil·lacions de Madden-Julian que podrien provocar huracans o fortes tempestes just per on els hem comprat el viatge —va explicar la Laura.

—I què diantre són les oscil·lacions?

—Ho he estat buscant, encara que, del tot, no ho acabo d'entendre. És una mena de fenomen atmosfèric que al seu pas pot provocar algun fenomen meteorològic bèstia com un huracà o pluges torrencials. I ara estic patint, no dormo bé a les nits, a veure si en comptes d'ajudar-los emboliquem la troca. Si encara tindran una desgràcia! —va exclamar la Laura.

On Tuesday, at break time, seeing that Laura was still sour-faced, he approached her again to talk to her. This time, after a little insistence, she did reveal the source of her unease:

“I’m so upset, Joan. My mum and dad are going through a bad patch, I’m afraid they’re splitting up!”

“Because they obviously don’t talk much, the family decided to give them a surprise gift, something that they both like, so that they can spend some time together to see if they can reconcile. So we’ll give them a trip to South America,” Laura continued.

“But that’s great! I mean, of course, not that you’re not having a good time at home,” Joan apologised. “And what’s wrong with the trip? Why are you so upset?”

“Because the other day my uncle heard in the news that there’s a lot of Madden-Julian oscillation activity this year that could cause hurricanes or strong storms right where they’re going,” Laura explained.

“A what oscillation?”

“I looked it up, but I don’t quite understand it. It’s a kind of atmospheric phenomenon that as it advances can cause horrendous meteorological phenomena such as a hurricane or torrential rain. And now I’m so worried, I can’t sleep at night, what if instead of helping them we make matters worse. Something dreadful could happen to them!”, Laura exclaimed.



—Vull que tornin a estar contents junts, no que passin por o encara pitjor... També tinc mala sort, les oscil·lacions de Madden-Julian fan la volta al món en uns 40 dies i just que hagin d'afectar el Paraguai quan la mare i el pare estiguin per allà... N'hi ha per llogar-hi cadires! T'ho pots creure? —va lamentar-se la Laura—. Hi ha anys que no hi ha cap oscil·lació, d'altres que sí que n'hi ha i fan la volta al món i d'altres que les oscil·lacions s'extingeixen abans d'arribar a fer ni una volta sencera al nostre planeta. I que a principis de maig just alguna pugui passar per allà... —va continuar, enutjada, la Laura.

—Em sap greu, Laura, quin atzucac! Si vols, puc preguntar-ho a la meva mare, a veure si ens pot ajudar.

—Gràcies, Joan, què faria sense tu! M'agradaria que la meva família s'assemblés a la teva. A sobre m'ho encolomen tot a mi, com que hem participat en tantes recerques... És injust!

—va exclamar la Laura, tota moixa.



—No diguis això, Laura, la teva família també és molt maca. Simplement que ara passen un mal moment i, és clar, de rebot t'ho fan passar malament a tu.

—Però haig de descobrir si els estem posant en perill! —exclamà, angoixada, la Laura.

—Tranquil·la, Laura, demà en tornem a parlar i segur que ho esbrinem. Com vols que amb la nostra experiència investigant no ho puguem resoldre? —va picar l'ullet en Joan.

“I want them to be happy together again, not to be scared or worse... And it's just my luck, the Madden-Julian oscillation goes around the world in about 40 days and it just has to hit Paraguay when my mum and dad are there... What a mess! Can you believe it?”, Laura lamented.

“Some years there is no oscillation, other years there is and it goes around the world and in others the oscillation dies out before it goes completely around the world. And at the beginning of May there just could be one...”, Laura continued angrily.

“I'm sorry, Laura, what a bummer! If you want, I can ask my mum to see if she can help us.”

“Thanks, Joan, what would I do without you! I wish my family was like yours. On top of that, they put it all on me, because we have helped with so much research... It's not fair!”, exclaimed Laura, down in the dumps.

“Don't say that, Laura, your family is lovely too. They're just having a bad time right now, and of course it affects you.”

“But I have to find out if we're putting them in danger!”, exclaimed Laura anxiously.

“Don't worry, Laura, we'll talk about it again tomorrow, we're sure to find out. How can we not work it out with all our research experience?”, Joan winked.

Dimecres, la Laura va arribar deu minuts tard a classe, ella que sempre era tan puntual. Deu haver tingut una altra mala nit, es deia en Joan. Així que per animar-la una mica, tan aviat com va poder, li va passar una nota que en una banda hi deia: «Crec que he trobat la solució». I a l'altra banda hi deia: «CAFE».

La Laura s'ho va mirar sense entendre res, amb cara de mala llet. Quan van sortir al pati va dir, enfadada, a en Joan:

—T'has begut l'enteniment? Vols que prengui cafè perquè dormo malament?

Jo aquí preocupada i tu em parles de cafè, quan saps perfectament que no és convenient que en prenguem a la nostra edat!

—Laura, que no veus que t'he escrit unes sigles? Era una petita broma, però estàs tan esverada que t'ho prens tot malament. Mira, CAFE és una xarxa formada per 10 centres de recerca d'arreu del món. De fet, són les sigles de *Climate Advanced Forecasting of sub-seasonal Extremes*, una xarxa internacional per

coordinar recerca i formació en predicció climàtica o meteorològica. I saps qui forma part d'aquesta xarxa de centres de recerca? —va continuar en Joan—. Doncs un centre que tenim aquí ben a prop, el Centre de Recerca Matemàtica (CRM). La meva mare té una amiga que hi treballa. Es diu Mònica i m'ha donat el seu telèfon perquè li truquem.

—Gràcies, amic! —va exclamar la Laura, penedida, mentre li feia una abraçada tan espectacular que va fer envermellar en Joan.

On Wednesday, Laura arrived ten minutes late for class, she who was always so punctual. She must have had another bad night, said Joan to himself. So to cheer her up a little, as soon as he could, he passed her a note that said: "I think I've found the solution". And on the other side it said: "CAFE".

Laura looked at him without understanding, scowling. When they went out into the yard, she said angrily to Joan:

"Are you out of your mind? Do you want me to drink coffee because I don't

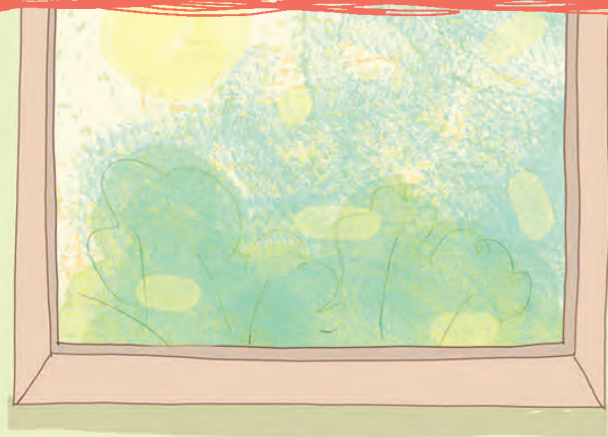
sleep well? Here I am worried and you're talking to me about coffee, when you know perfectly well we shouldn't drink it at our age!"

"Laura, don't you see it's an acronym? It was a little joke, but you're so mad you're taking everything the wrong way. Look, CAFE is a network of 10 research centres around the world. In fact, it's the acronym for Climate Advanced Forecasting of sub-seasonal Extremes, an international network for coordinating research and training in climate or meteorological forecasting."

"And do you know who is part of this network of research centres?", Joan continued. "Well, a centre that's really close by, the *Centre de Recerca Matemàtica* (CRM). My mother has a friend who works there. Her name is Mònica and she gave me her phone number so we could call her."

"You're the best!", exclaimed Laura, remorsefully, as she gave him such a spectacular hug that it made Joan blush.





A la tarda, a casa de la Laura, d'amagat, van aprofitar per trucar a la Mònica. Ara, que gairebé els enxampen...

—Qui és aquesta Mònica? No em sona que sigui de la vostra classe —va preguntar-los un moment el pare de la Laura en sentir part de la conversa.

—És clar, papa, és una nena nova que ha arribat a l'escola just aquesta setmana —va respondre ràpidament la Laura.

—Ai, filla, és que no m'expliques mai res.

—Va, papa, que tampoc no és tan important i tu sempre estàs molt ocupat. Deixa'ns, que hem de parlar amb ella d'un treball i la pobra va molt perduda.

—Puf, quasi ens enxampen! —va exclamar en Joan, mentre la Laura ajustava la porta de la seva habitació. Un cop superat l'ensurt, van poder parlar amb la Mònica, que ja havia rebut un missatge de la mare d'en Joan, així que la conversa va anar sobre rodes. Tant és així que els va proposar que els donessin un cop de mà al CRM durant dos dies. La Laura podria esbrinar allò que tant la preocupava mentre ajudaven en una recerca que els anava com anell al dit.

In the afternoon, at Laura's house, they sneaked a call to Mònica. And they were nearly caught...

"Who is this Mònica? I don't remember her being in your class," Laura's father asked them when he heard part of the conversation.

"No, Dad, she's a new girl who came to school this week," Laura said quickly.

"Uh, you never tell me anything."

"Well, Dad, it's not that important either, and you're always very busy. Go away, we need to talk to her about a project and the poor thing is lost."

"Oof, that was close!", exclaimed Joan, as Laura closed the door of her room.

Once the scare was over, they were able to talk to Mònica, who had already received a message from Joan's mother, so the conversation went smoothly. So much so that she suggested that they give them a hand at the CRM for two days. Laura could find out what was bothering her so much while they helped with research that was right up their street.

Dijous, amb la complicitat del pare d'en Joan, van sortir molt d'hora de casa per anar al CRM, situat al campus de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Com que van veure el pare molt concentrat sentint la ràdio, van aprofitar per activar els seus poders màgics...
—Unim les nostres energies —van xiuxiuejar les quatre vegades necessàries.

On Thursday, with some help from Joan's father, they left home very early to go to the CRM, located on the campus of the Autonomous University of Barcelona (UAB). As his father was concentrating on listening to the radio, they took the opportunity to activate their magical powers...
“Let's unite our powers,” they whispered four times.



En arribar al CRM, de seguida els van conduir a veure l'Anna, la directora del Centre de Recerca, per donar-los la benvinguda.

—Ens alegra molt tenir-vos un parell de dies amb nosaltres —els va dir l'Anna, mentre els oferia esmorzar—. He sentit a parlar molt bé de vosaltres. Ara vindrà la Mònica, ja m'ha explicat el que us preocupa, amb ella segur que ho esbrineu, és una gran matemàtica. A més, el CRM és el lloc ideal per a vosaltres, la Mònica encapçala un dels nostres grups de recerca, justament el que es dedica a predir fenòmens meteorològics extrems, com les fortes tempestes que provoquen inundacions i que estem observant que cada cop són més freqüents.

—Per estar preparats abans que arribin i facin el mínim mal possible, oi? —va preguntar en Joan.

—És clar, Joan. Ja ho veureu, és fascinant com amb les matemàtiques intentem predir el comportament de les oscil·lacions i així poder saber si provocaran un fenomen meteorològic bèstia com un huracà o pluges torrencials —va explicar-los l'Anna.

When they arrived at the CRM, they were immediately taken to see Anna, the CRM's director, to welcome them. "We're glad to have you with us for a couple of days," Anna told them as she offered them breakfast, "I have heard good things about you."

"Mònica will be along soon, she has already explained to me what's worrying you; you're bound to find out with her, she is a great mathematician. Plus, the CRM is the ideal place for you. Mònica heads one of our research groups, in fact the one dedicated to predicting extreme weather phenomena, such as strong storms that cause floods which we have observed are more and more frequent." "To be prepared before it arrives so it does as little harm as possible, right?", Joan asked. "Of course, Joan. You see, it's fascinating how with maths we try to predict the behaviour of the oscillation so we can know if it's going to cause a horrendous weather phenomenon like a hurricane or torrential rain", Anna explained.



De seguida va arribar la Mònica, que els dugué amb l'Álvaro i la Diana, un matemàtic i una climatòloga, que els ajudarien en la recerca sobre les oscil·lacions de Madden-Julian i, a la vegada, la Laura podria descobrir allò que tant la preocupava.

—Mireu, les oscil·lacions provoquen que canviï la temperatura de la superfície de l'oceà i, a l'atmosfera, afavoreixen el desenvolupament de tempestes. No trobeu que és impressionant? —els explicava apassionadament la Diana, mentre els ensenyava imatges.

—Com més aviat puguem esbrinar com es formen, més gent podem ajudar, no tan sols la Laura —digué en Joan, mentre picava l'ullet a la Laura.

—I tant! A veure si aconseguim modelitzar l'oscil·lació aviat, hem de trobar el model amb el qual puguem predir què provocarà al seu pas. Sabem per on passarà, però no com reaccionarà —va continuar l'Álvaro.



—Seria com trobar el patró, oi? Si no, és com si cada cop que pugem a una muntanya russa, encara que el recorregut sigui el mateix, ens anessin canviant els llocs on se't posa el cor a cent. Quin estrès! Modelitzant l'oscil·lació podem predir el que pot provocar durant el seu recorregut —va continuar la Laura, mentre en Joan somreia, content de tornar a veure animada la seva millor amiga.

Mònica soon arrived, and took them, with Álvaro and Diana, a mathematician and a climatologist, who would be helping them in their research on the Madden-Julian oscillation, and at the same time, Laura could find out about the thing that was worrying her so much. “Look, the oscillation causes the temperature of the ocean surface to change and, in the atmosphere, it

favours the development of storms. Isn't it awesome?”, Diana explained passionately, while showing them pictures.

“The sooner we can find out how they're formed, the more people we can help, not just Laura,” Joan said, winking at Laura.

“Of course! Let's see if we can model the oscillation soon, we need to find the model with which we can predict what will cause it to propagate. We know where it's going, but not how it's going to react,” Álvaro continued.

“It would be like finding the pattern, wouldn't it? If not, it's like every time we get on a roller coaster, the ride's the same but they keep changing the parts that make your stomach lurch. Nerve-racking! By modelling the oscillation, we can predict what it might cause during its journey”, Laura continued, as Joan smiled, happy to see his best friend cheerful again.

—Sí, però no és gens fàcil, encara no sabem per què es formen, uns anys n'hi ha unes quantes; en canvi, d'altres no n'hi ha cap. A més, les matemàtiques posen tantes eines al nostre abast que una de les coses difícils és encertar quina és l'adequada —va sospirar l'Álvaro.

—Mai no m'hauria pensat que calia tanta imaginació i creativitat per fer recerca en matemàtiques —va comentar en Joan.

—Doncs és fonamental. Una eina, si no la saps fer servir com cal, no serveix de gaire. Un martell és una eina amb la qual pots fer una escultura, però, si no saps fer-lo anar, poca cosa faràs —va respondre la Mònica.

—És increïble, un fenomen atmosfèric com una oscil·lació de Madden-Julian, que comença al tròpic, pot arribar a influir fins i tot en el temps que farà al nord de l'Atlàntic, no trobeu? —va dir l'Álvaro.

—I tant! —van exclamar en Joan i la Laura a la vegada.

Després d'unes hores experimentant amb diferents eines matemàtiques...

—Amb les eines que hem estat provant, tot sembla indicar que amb la llei de potències podríem modelitzar les oscil·lacions, però encara hem de continuar investigant per descobrir-ho, ja que encara no sabem ben bé com es forma ni per què agafa la velocitat... —els explicava la Mònica, però es va aturar en veure una cara de patiment—. Tranquil·la, Laura, ens queda força per descobrir, però crec que podrem esbrinar si l'oscil·lació afecta el viatge de la mare i el pare.



“Yes, but it’s not easy, we still don’t know why they are formed; some years it happens a few times, some years it doesn’t happen at all. Mathematics puts so many tools at our disposal that one of the most difficult things is to guess which one is right,” sighed Álvaro.

“I never thought it would take so much imagination and creativity to do maths research,” said Joan.

“Well, it’s fundamental. A tool isn’t much use if you don’t know how to use it properly. A hammer is a tool you can make a sculpture with, but if you don’t know how to use it, you won’t get far,” Mònica replied.

“It’s amazing, an atmospheric phenomenon like a Madden-Julian oscillation, which starts in the tropics, can even influence the weather in the North Atlantic, don’t you think?”, said Álvaro. “Yeah!”, exclaimed Joan and Laura at the same time.

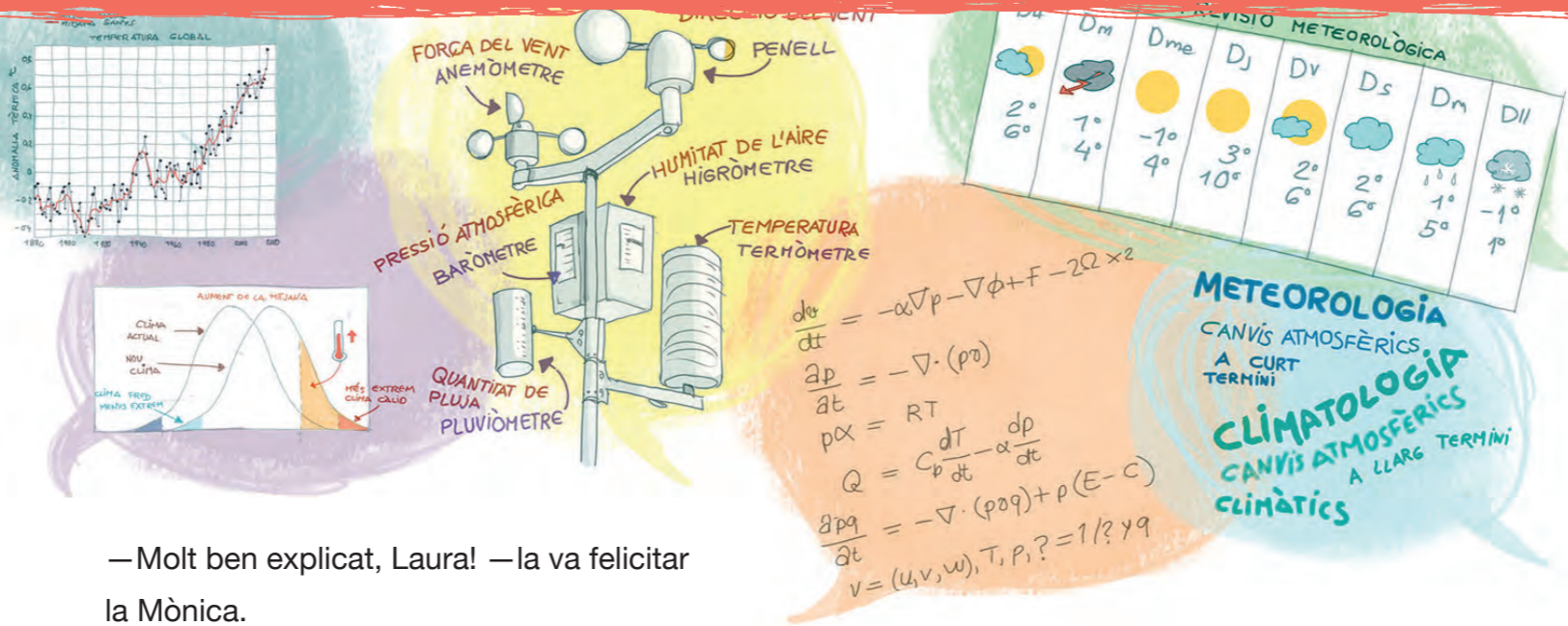
After a few hours experimenting with different maths tools...

“With the tools we’ve been testing, everything seems to indicate that with the power rule we could model the oscillation, but we still have to keep researching to find out, because we still don’t know exactly how it is formed or why it gains momentum...”, Mònica told them, but she stopped when she saw a worried face. “Don’t worry, Laura, we still have a lot to work out, but I think we can find out whether the oscillation will affect your mum and dad’s trip.”

Després d'un dia tan intens arribà el moment d'anar a casa a dormir i, com és natural, anaren a casa d'en Joan. Unes bones hores de descans eren imprescindibles per tenir el cap clar l'endemà.

—Ja sabeu que el clima o el temps són sistemes complexos, perquè hi ha molts fenòmens que hi interactuen. Per tant, no es pot entendre com funcionen només mirant una variable com podria ser el vent. En tenim moltes altres, com la pressió atmosfèrica, la temperatura o la humitat —va explicar la Diana.

—Moltes vegades, quan fem un treball en grup, si el fem ben fet i tothom hi treballa, el resultat és més bo que si cadascú en fes una part per separat, perquè parlem, discutim, proposem idees... És a dir, interaccionem entre nosaltres, aconseguim més que si tothom fes només una part sense parlar amb els altres i després les ajuntéssim —va reflexionar la Laura.



—Molt ben explicat, Laura! —la va felicitar la Mònica.

—I no podríem fer servir els models que s'utilitzen per predir quin temps farà? —va proposar la Laura.

—Bona idea, Laura, però la meteorologia estudia el temps atmosfèric, així que els seus models són útils quan es vol saber què passarà en pocs dies. Serveixen, per exemple, per fer prediccions sobre si plourà o farà sol, però només amb pocs dies d'antelació —va respondre la Diana.

—És clar. Per això, quan veiem el temps a la tele, com més a prop estem del dia que ens interessa més precisió tenen, és més fàcil que es compleixi quin temps que creuen que farà —va dir en Joan.

After such a tough day, it was time to go home to sleep and, of course, they went to Joan's house. A good night's rest was essential to keep your head clear the next day.

"You know that climate or weather are complex systems, because there are many phenomena that interact with them. Therefore, you can't understand how they work just by looking at a variable such as wind. There are many others, such as atmospheric pressure, temperature and humidity," explained Diana.

"Often, when doing group work, if we do it well and everyone works on it, the result is better than if everyone did a separate part of it, because we talk, discuss, propose ideas... That is to say, we interact with each other, we achieve more than if everyone did only one part without talking to the others and then we put them together," Laura reflected. "Very well explained, Laura!", Mònica congratulated her.

"And couldn't we use the models that are used to predict what the weather will be like?", Laura suggested.

"Good idea, Laura, but meteorology studies weather, so its models are useful when you want to know what's going to happen in a few days. They are used, for example, to make predictions about whether it will rain or be sunny, but only a few days in advance," replied Diana. "Of course. That's why when we watch the weather forecast on TV, the closer we are to the day we are interested in, the easier it is for us to know what they think the weather will be like," said Joan.

—Això mateix, Joan. Un banc de núvols, podem predir on serà demà o demà passat, però és impossible de pronosticar on serà d'aquí a un mes —va afegir l'Álvaro.

—En canvi, la climatologia estudia el clima, és a dir, els models que fa servir serveixen prediccions a llarg termini, al llarg dels anys, així que tampoc no ens acaben d'anar bé —va dir la Mònica.

—Com que tampoc no ens serveixen els models que utilitzen, nosaltres hem de crear nous models que serveixin per fer prediccions entre deu dies i tres mesos —va concloure l'Álvaro.

—Ostres, això és superimportant! Així es podrien predir fenòmens tan extrems com les sequeres o un huracà —va reaccionar en Joan.

—Efectivament. Per això, el nostre grup està centrat a trobar un model que serveixi per predir quins fenòmens meteorològics extrems poden anar provocant pel seu camí les oscil·lacions de Madden-Julian —va recordar la Mònica.

“That’s right, Joan. A cloud bank, we can predict where it will be tomorrow or the day after tomorrow, but it is impossible to predict where it will be in a month,” added Álvaro.

“On the other hand, climatology studies the climate, in other words, the models it uses serve long-term predictions, over years, so they’re no use to us either,” said Mònica.

“Because the models they use don’t work for us either, we have to create new models that can be used to make predictions between ten days and three months,” Álvaro concluded.

“Wow, that’s really important! So, extreme phenomena such as droughts or a hurricane could be predicted,” said Joan.

“Indeed. That’s why our group is focused on finding a model that can be used to predict what extreme weather events may be causing Madden-Julian oscillation along the way,” Mònica recalled.



L'equip de recerca del CRM va fer una pausa per dinar al restaurant del campus que els agafava més a prop. No es podien entretenir gaire, els quedava poc temps per participar en la recerca i la Mònica els havia dit que tenia una sorpresa que trauria l'entrellat de la Laura: parlarien amb un company de la xarxa CAFE a l'Uruguai, en Marcelo. Un cop es van presentar, els va acabar de donar la resposta que tant desitjaven.

—Mireu, us ho ensenyo. Ja sabíem que l'oscil·lació passa uns cinc dies per cada fase, ara estem observant que els huracans a l'Atlàntic són quatre vegades més potents quan una oscil·lació passa per allà en fase activa —va començar a explicar en Marcelo.

—Però podem saber si provocarà un huracà per la franja del Paraguai a finals d'abril? —va preguntar, ansiosa, la Laura.

—Laura, jo crec que sí, que gairebé segur sí que podem, vull dir, no t'espantis. Aquesta oscil·lació, segons els nostres càlculs, no provocarà res d'especial per la



zona del Paraguai a principis de maig —va anunciar en Marcelo, mentre tothom va xisclar d'alegria.

The CRM research team paused for lunch at the nearest campus restaurant.

They couldn't take too long, they had little time left to take part in the research and Mònica had told them that she had a surprise that would clear up Laura's doubts: they would talk to a colleague of the CAFE network in Uruguay, Marcelo. Once they'd introduced themselves, he ended up giving them the answer they so desperately wanted.

“Look, I'll show you. We already knew that the oscillation takes about five days for each phase; now we are observing that the hurricanes in the Atlantic are four times more powerful when an oscillation passes through there in the active phase,” Marcelo began to explain.

“But can we know if it will cause a hurricane in the Paraguay area at the end of April?”, Laura asked anxiously.

“I think so, Laura, almost certainly we can, I mean, don't be scared. According to our calculations, this oscillation will not cause anything special in the Paraguay area in early May,” Marcelo announced, while everyone shouted with joy.

—Fixa-t'hi, Laura, l'oscil·lació és com un tren de dos vagons, que circula a 5 metres per segon. Es forma a l'oceà Índic i es divideix en dues parts, la primera és més seca i assolellada, però la segona és humida i amb tempestes. Aquest cop, les xifres ens indiquen que s'estarà apagant —va assenyalar la Mònica.

—Però, és clar, no sempre és així, altres vegades la intensitat augmenta i provoca huracans o tempestes. Quina plantilla podríem fer servir per esbrinar la seva evolució, per predir-la? Nosaltres estem veient que podria ser amb la llei de potències —va dir l'Álvaro.

—Hi estem d'acord, Álvaro, nosaltres també pensem que pot ser l'eina que ens ajudi a predir què poden anar provocant les oscil·lacions al seu pas i per què s'originen, per què no en tenim cada any i per què no sempre duren el mateix. És un embolic, confio que amb la llei de potències puguem esbrinar-ho. Em té molt intrigat això que a vegades puguin fer una o dues voltes al món, d'altres no facin ni una volta i algun any ni en tinguem.

“Look, Laura, the oscillation is like a two-carriage train, moving at 5 metres per second. It forms in the Indian Ocean and is divided into two parts, the first is drier and sunnier, but the second is wet and stormy. This time, the numbers tell us it's going to fizzle out,” said Mònica. “But of course, this is not always the case, other times the intensity increases and causes hurricanes or storms. What template could we use to find out its evolution, to predict it? We see that we could do it with the power rule,” said Álvaro.

“I agree, Álvaro. We also think that it can be the tool that helps us to predict what the oscillation can cause as it passes and why it originates, why we don't have one every year and why it doesn't always last the same amount of time. It's a mess, I hope we can find out with the power rule. It intrigues me that sometimes it can go around the world once or twice, sometimes it doesn't go around and sometimes we don't have one.”



Van acomiadar-se d'en Marcelo i, just després, de l'equip del CRM, que tant els havia ajudat: havien pogut participar en una nova aventura de recerca i tranquil·litzar la Laura. El regal no posaria en perill el pare i la mare, però seria la solució, aquell viatge?



They said goodbye to Marcelo and, soon after, to the CRM team, which had helped them so much: they had been able to take part in a new research adventure and reassure Laura. The gift would not endanger her mum and dad, but would the trip be the solution?



els contes de



ANÀLISI DE DADES

Els joves protagonistes d'aquest conte participen en recerques superinteressants a les universitats i centres de recerca de Catalunya. En aquesta aventura donaran un cop de mà en les investigacions del Centre de Recerca Matemàtica (CRM) per tal de desenvolupar models matemàtics que ajudin a predir fenòmens meteorològics extrems.

24. BIOENGINYERIA:

La Laura i en Joan imprimeixen vida a la vida

25. NANOCIÈNCIA:

La Laura i en Joan a la dimensió *nanoneguda*

26. DEMOGRAFIA:

La Laura i en Joan en una història plena de vides

27. CANVI CLIMÀTIC:

La Laura i en Joan en marxa contra el canvi climàtic

28. ANÀLISI DE DADES:

La Laura i en Joan fan recerca a tota potència



recercauniversitats.gencat.cat/conteslauraijoan