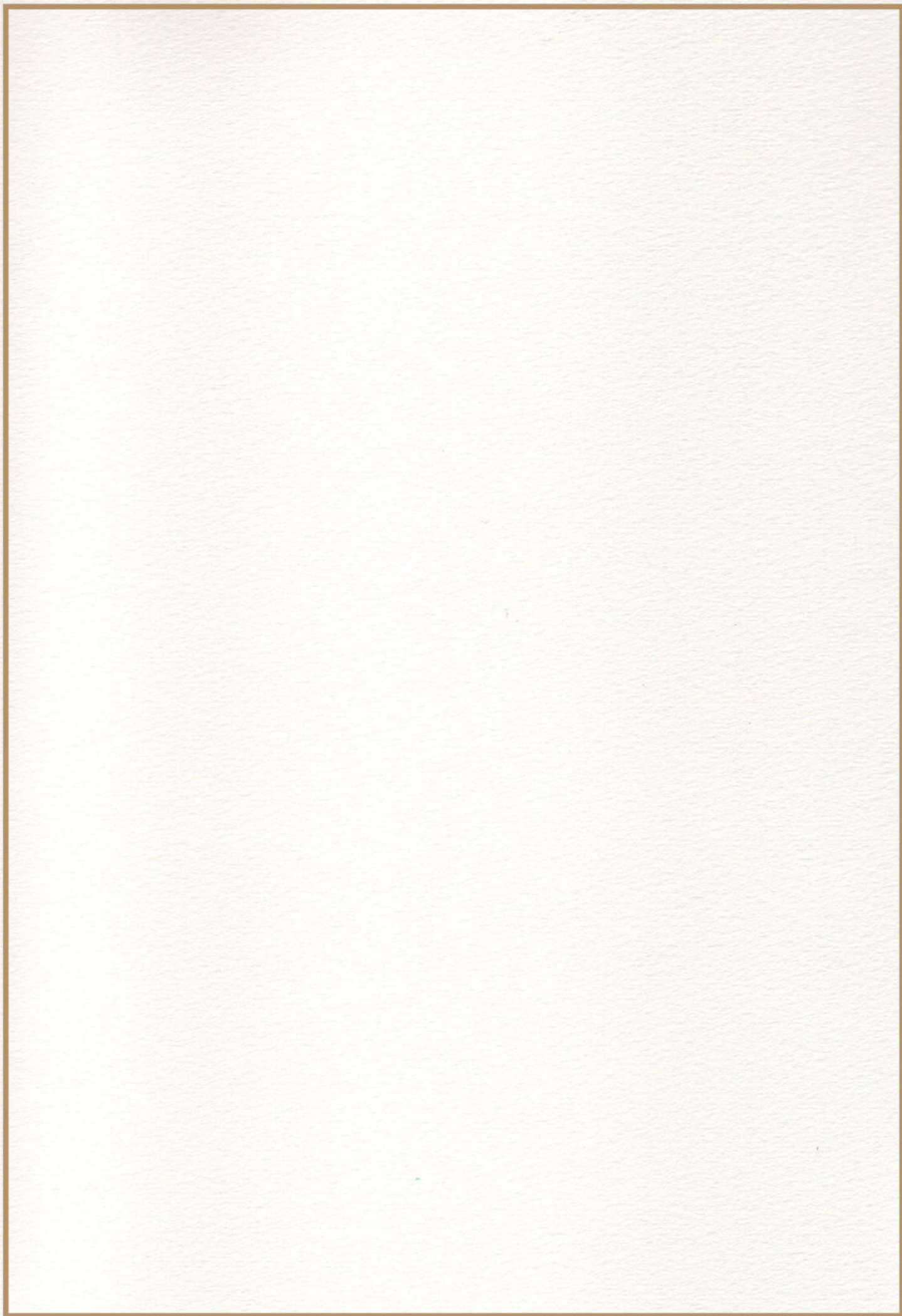


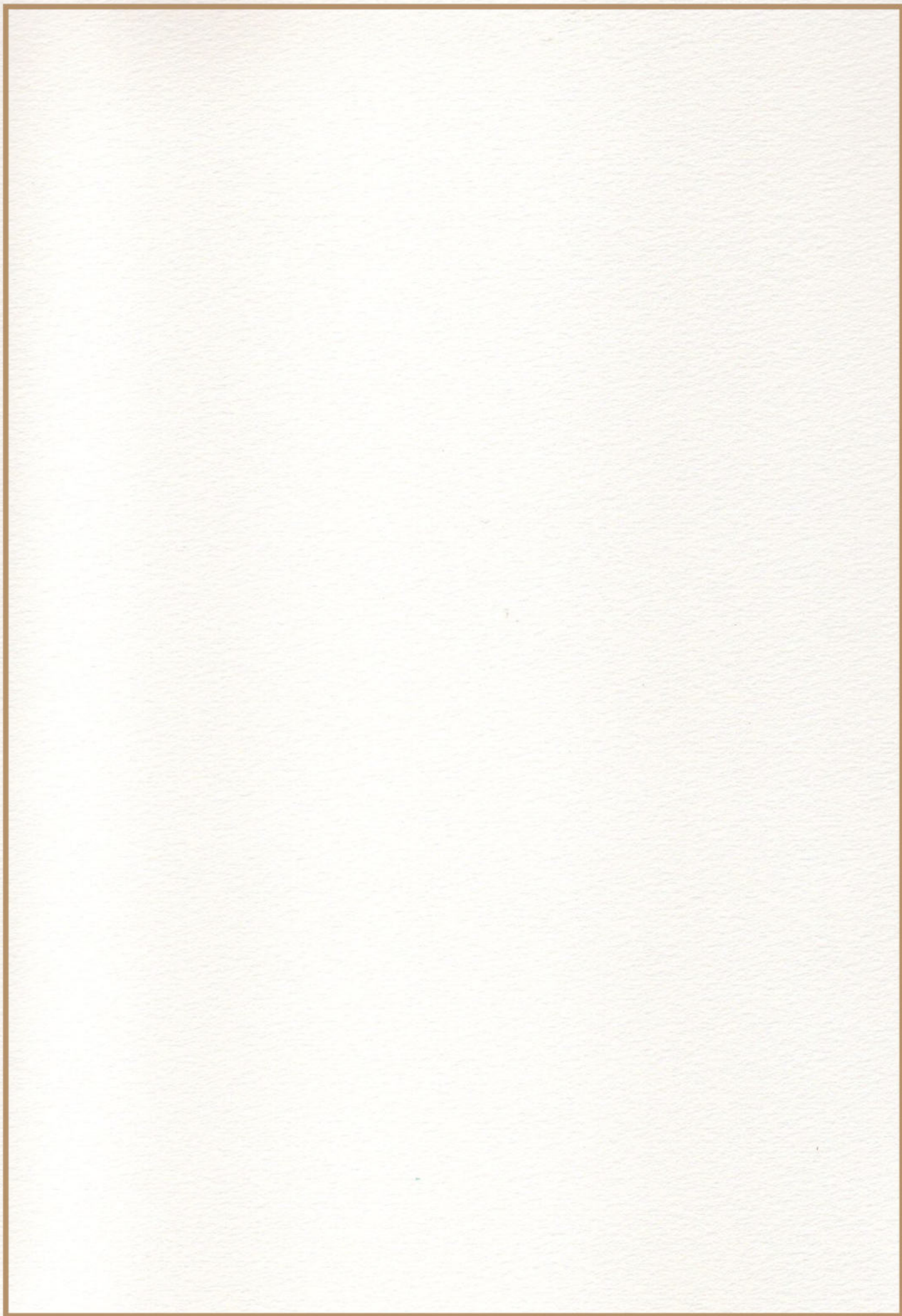


Markdetektiverna och den stora hem ligheten

**Noelia García-Franco
Luis Carlos Colacho Hurtarte
Martin Wiesmeier**

**Illustrations: Juan Martínez García
Swedish translation: Kristina Witzgall**







This work was funded by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) in the framework of the funding measure “Soil as a Sustainable Resource for the Bioeconomy – BonaRes”, project “BonaRes (Module B): BonaRes Centre for Soil Research, subproject A” (grant 031A608A). Phase 2: 031Bo511A-F

Markdetektiverna och den stora hem ligheten





*In memory of
Dr. José Luis Colocho Ortega
father, friend and soil scientist
and
Pedro Franco and Simeón Ruiz
grandparents and farmers of
soil and life.*

*Special thanks to
Josefa Martínez grandmother and
inspiration.*



Fastän sommarlovet precis börjat satt Theo på sitt rum och kände sig ledsen. Två dagar tidigare hade han brutit armen när han lekt med sina vänner i skolan. Nu var han tvungen att tillbringa sommarlovet med gipsad arm, vilket betydde att han varken kunde gå och bada eller cykla tillsammans med sina kompisar.

”Jag kommer att missa alla äventyr” tänkte Theo ledsamt.

Theos mamma hade köpt ett par tidningar och böcker till honom, men Theo hade ingen lust att läsa. Det var en varm sommareftermiddag och därför bestämde han sig för att öppna sitt fönster för att få lite frisk luft. Theo satt försjunken i sina tankar kring hur tråkigt sommarlovet skulle bli när han fick syn på någonting!

”Oj! Där... där... är ett spöke! Är det ett spöke med en regnjacka?!” utbrast Theo medan han snabbt gömde sig bakom fönstergardinen.



Plötsligt vände sig spöket i regnjackan om och vinkade mot honom med en liten hand.

”Hej Theo!”

”Åh nej, spöket vet vad jag heter...” tänkte Theo och ställde sig ännu längre in bakom gardinen och hoppades att spöket inte skulle se honom.

”Theoooooooo! Theo, titta hit! Det är jag, Paulina! Känner du inte igen mig?”

Theo vågade sig på att kika fram bakom gardinen, och när han förstod att det visst inte var ett spöke kunde han andas ut.

”Hej Paulina! Jag kände inte igen dig i din stora regnjacka” ropade han.

”Regnjackan har jag fått av morfar, visst är den fin? Han gav mig också ett förstoringsglas. Visste du att min morfar varit en detektiv? Och nu ska jag också bli en! Morfar har lovat att han ska lära mig hur man gör. Vill du också bli en detektiv?”



"Detektiv?" sa Theo tveksamt. Samtidigt tyckte han att det lät väldigt spännande. Men han hade aldrig kunnat tro att Paulinas morfar Louis var en detektiv. Theos föräldrar hade berättat att Louis var en berömd professor på universitetet, och Louis hade ibland hjälpt Theo med sina läxor.

"Ja, precis! Som Sherlock Holmes!" svarade Paulina uppspelt medan hon skuttade upp och ner i sin regnjacka.

"Och vad är det vi isåfall ska leta efter? Är någon försvunnen? Har någon rånat en bank?" frågade Theo oroligt.

"Nej" svarade Paulina.

"Inte? Men vad för slags detektiver ska vi då vara?" sa Theo medan han ryckte på axlarna.

"Vi ska undersöka biologisk mångfald i marken!"

"Vänta... va?" sa Theo eftersom han inte förstod någonting.

"Ja, kom ut i trädgården så förstår du. Morfar och jag kan visa dig. Och ta med dig en regnjacka!" ropade Paulina till Theo.

Theo var inte helt säker på vad han gav sig in på, men bestämde sig ändå för att följa med.

"Okej, jag kommer! Men helst utan regnjacka, det är så varmt idag!"



När han kommit ner till trädgården fick Theo förstöringsglaset och en gammal hatt av Paulina.

"Theo, det blir nog svårt att skriva anteckningar med din gipsade arm så du får ansvara för förstöringsglaset isället" sa Paulina.

I samma sekund dök Louis upp i trädgården iklädd en vit rock, nästan som en läkarrock, som var så gammal att det knappt gick att urskilja om den en gång varit vit eller gul. Louis hade med sig ett litet bord med ett mikroskop, en pincett, en sax och många små glas fyllda med olika vätskor.

"Men hej Theo! Hur går det med armen? Paulina har berättat att du också vill bli en markdetektiv" sa Louis med ett stort leende.

"Hej Louis! Jag vill gärna bli en detektiv... eller en superhjälte som löser mystiska fall och fångar tjuvar. Men, om vi ska vara detektiver... varför har du då en läkarrock på dig?"

Louis brast ut i ett hjärtligt skratt.

"Skillnaden mellan en markdetektiv och en markläkare är inte särskilt stor. Dessutom har jag fått denna rocken av en gammal vän. Jag har burit den i över 45 år och jag har kunnat lösa många mysteriösa fall med den!"

"Allt detta är väl strunt samma!" avbröt Paulina ottåligt. "Kan vi inte börja nu?"

"Det har du rätt i" sa Louis.

"Då sätter vi igång.

Följ med mig!"



Theo och Paulina följde Louis som blev stående framför ett stort hål i marken.

"Wow, vilket djupt hål! Undra vad som funnits där! Kanske en skatt?" utbrast Theo.

"Frågan är inte vilken skatt som en gång funnits, utan vilken skatt som finns här just nu" sa Louis hemlighetsfullt medan han började klättra ner i hålet.

"Theo och Paulina, kom och sätt er här. En detektiv måste vara bra på att observera, och dessutom ställa många frågor – det är det viktigaste. Nu sätter vi igång. Det stora hålet som ni ser här är en markprofil. Den hjälper oss när vi undersöker marken. För en sak ska ni veta – marken är inte bara någonting som finns på ytan där ni står. Marken består nämligen av flera olika lager som kallas horisonter. Dessutom är marken full av liv, här finns en stor biologisk mångfald. Vet ni vad det betyder, barn?" frågade Louis.



"Ja!" svarade Theo snabbt.

"Jag har lärt mig om biologisk mångfald i skolan. Min lärare har berättat att det finns mångfald överallt, och det betyder till exempel att inte alla människor ser likadana ut. Hon berättade att vissa är stora och vissa är små, och att man kan prata olika språk... och att det finns olika kulturer! Och min kompis Max har sagt att i havet så finns det en stor mångfald för där finns inte bara fiskar utan också alger, och musslor, och valar..."

"Och hajar! Grrrrrr!"
utbrast Paulina
uppspelt.

"Bra, Theo!
Vilken fin
förklaring.
Inte bara haven är
fulla av biologisk
mångfald, utan även våra marker.
Man kan också kalla mångfalden för
biodiversitet. Men nu är det hög tid att ni
får kolla närmare på vår
markprofil" sa Louis.



"Ooh, det är så spännande här i markprofilen" ropade Paulina.

"Låt oss först undersöka om marken vi ser här mår bra" sa Louis. "För att kunna ta reda på detta måste vi undersöka den biologiska mångfalden genom att ta prover och hålla utkik efter ledtrådar. Ju fler olika arter vi hittar, desto bättre mår marken. Så kolla nu noga... Vad är det ni ser?"

"Jag ser massvis med olika färger! Jorden har olika färger och längst uppe är den som mörkast" sa Paulina medan hon petade med fingret. "Här uppe ser marken nästan ut som müsli med schokladbitar i".

"Bra där, Paulina!" sa Louis glatt.

"Och uppe på toppen finns det växter. Och man kan se rötterna från växterna i marken" sa Theo.

"Fint! Ni är så duktiga!" sa Louis. "Markens färg är vår första ledtråd. En mörk färg betyder vanligtvis att marken är bördig. Vi brukar kalla det mörka materialet för humus, och humus består av delar av växter och djur som bryts ner och som är fulla av viktiga näringsämnen. Det leder till att växter, maskar, svampar och bakterier kan växa här.



”Men... varför är det så viktigt att marken mår bra?” frågade Theo.

”När marken mår bra och är frisk så kan växter växa där som vi kan äta. Marken utgör en plats där vi och flera andra organismer kan leva. En jord som mår bra får inte smutsas ner eller förstöras. Marken är dessutom viktig för klimatet. Man kan nästan se på jorden som en stor dammsugare, som suger upp gifter och växthusgaser från luften. Jorden är därför viktig för att motverka klimatförändringarna.”

”Morfan, Theo! Kolla här! Jag tror att jag har hittat någonting” ropade Paulina medan hon pekade på någonting.

”Theo, ge mig förstöringsglaset!”

Theo gav Paulina förstöringsglaset och hon började genast undersöka ett par hål i marken framför henne.



"Wow, där är en superstor mask! Kolla här, Theo!"

"Oj, ja. Där är en mask!" sa Theo och kikade nyfiket genom förstoringsglaset.

"Ja, se där" sa Louis. "Detta är ytterligare en ledtråd som vi behöver för att lösa fallet. Det som ni hittat är en daggmask och den har grävt de små hålen i marken. Men vi brukar inte kalla det hål, utan porer. Porer finns överallt i marken i många olika storlekar. De är väldigt viktiga, för de utgör kanaler som kan transportera luft, vatten och näringsämnen i marken. Ni kan föreställa er att marken här är som en stor stad, där alla delar hänger ihop med varandra."

"Wow... det finns vägar i marken" sa Theo eftertänksamt.

"Daggmaskar är så kallade ekosystemingenjörer. När maskarna gräver i jorden leder det till att andra organismer kan leva där. Ni kan till exempel se att växternas rötter växer i porerna som daggmaskarna grävt. På det sättet kan växterna nå ner i jorden och ta till sig av vatten och näringsämnen som finns där."

"Hej masken! Du kan följa med mig. Jag ska kalla dig Chloe" sa Paulina medan hon försökte lirka ur masken ur poren.



"Låt oss sammanfatta vad vi har lärt oss, barn" sa Louis. "Hur många ledtrådar har vi hittat hittills? Vad har ni skrivit upp?"

"Vi har hittat den mörka färgen, porer i marken som Chloe grävt, och vi har sett växtrötter som växer i porerna" svarade Theo.

"Och vi har Chloe!" utbrast Paulina med ett leende och pekade på daggmasken.

"Daggmaskens egentliga namn är *Lumbricus terrestris*" berättade Louis medan han rengjorde sina glasögon med rockärmen.

"Okej då, morfar. Hej min lilla söta Chloe *terrestris*!" sa Paulina och fnissade.

"Låt oss fortsätta... vilka andra ledtrådar kan tyda på en god biologisk mångfald i marken? Kommer ni på någonting mer?"

Theo kikade i boken där Paulina antecknat och svarade:

"Svampar och bakterier!"

"Just precis, Theo! Tyvärr är det svårt för oss att se bakterier och svampar med blotta ögat, egentligen skulle vi behöva ett mikroskop. Ett mikroskop är som ett förstoringsglas, fast det kan förstora upp saker och ting ännu mer. Man kan säga att svampar är ganska lika både växter och djur. För svampar kan inte röra på sig, precis som växter. Men samtidigt kan svampar, till skillnad från växter, inte skapa sin egen energi. Av den anledningen växer ofta svampar tillsammans med växter eller andra organismer, för att få tillgång till energi. Det kallar vi symbios".



”Vad är en symbios?” frågade barnen.

”Låt se, jag ska ge er ett exempel. Innan sommarlovet hjälpte jag Theo med sina läxor. Därefter hjälpte Theo mig att klippa gräset. Theo hade svårt att förstå skolarbetet, och jag har blivit för gammal för att orka klippa gräset själv. Vi hjälpte varandra och båda vann på det.”

”Eller när jag ger dig godis i hemlighet så att jag inte måste gå och lägga mig så tidigt. Är det en symbios, morfar?” frågade Paulina.

”Bra där, det är en en symbios. Låt oss kalla det en hemlig symbios” sa Louis med ett leende på läpparna”.

Och när vi ändå pratar om godis och socker. Svampar älskar socker! Växter kan producera ett socker som kallas glykos. Svamparna kan få lite av det sockret som växterna producerar. I gengäld ger svamparna näringsämnen och vatten till växterna från olika delar av marken. Dessa kan svamparna ta upp med hjälp av sina hyfer – så kallas nämligen svamparnas rötter. Vissa svampar, som lever i symbios med växter, kallas mykorrhizasvampar” förklarade Louis och pekade på en rot med små klumpar på. ”Ser ni förresten de små klumparna på roten?”

”Ja. Vad är det för någonting?” frågade Paulina.



"Det är bakterier som bildar rotknölar. Dessa bakterier lever också i symbios med växternas rötter. Och bakterierna har superkrafter, de kan nämligen ta upp ett viktigt ämne ur luften: kväve. Vi kallar det kvävefixering. Det betyder att tack vare bakterierna så kan växterna få kväve som de behöver för att kunna växa. Men bakterierna är väldigt små, så det är svårt att se. Men jag har med mig en bok där vi kan se hur det ser ut."

"Oj, vilken stor bok!" sa Theo.

När Louis visat boken för barnen frågade han:

"Så, vad säger ni nu... har vi hittat tillräckligt med ledtrådar för att veta om denna jorden mår bra?" frågade han.

"Ja!" ropade barnen förtjust.

"För att det finns en stor biologisk mångfald i marken" sa Paulina. "Och vad betyder då mångfald i marken?" frågade Louis.

"Att flera olika organismer bor och lever där tillsammans".

"Bravo! Jag är stolt över er!" sa Louis.



"Louis, barnen, nu är det dags för fika" ropade någon från terrassen. Det var Paulinas mormor.

"Mormor, vi kan inte just nu. Vi håller på att undersöka den biologiska mångfalden med morfar" svarade Paulina.

"Okej, okej. Då får jag väl undersöka mångfalden av choklad som finns i kakan själv" svarade mormor.

"Choklad?!" utbrast Paulina medan hon snabbt drog av sig regnjackan och sprang upp på terrassen.

"Men Paulina, vi är ju inte färdiga än" sa Louis.

"Ledsen, morfar. Jag tror att jag måste undersöka kakan närmare, här behövs helt klart en detektiv".

Theo och Louis såg på varandra och när deras magar började kurra brast de ut i skratt.

"Käre Theo, jag tror nog att vi kan ta en liten paus och ta oss en närmare titt på den där chokladkakan. Vad säger du?"

"Helt klart!" sa Theo med ett leende, som nu helt glömt bort sin brutna arm.



A vibrant, watercolor-style illustration of a bearded man with a white beard and a blue suit, standing in a lush garden. He is surrounded by various animals and insects. A yellow bird is perched on a branch to his left, a small brown bird is on his shoulder, a purple snake is coiled around his waist, a mouse is at his feet, and a rabbit is in the bottom right corner. The garden is filled with green leaves, brown and red autumn leaves, and several flowers in shades of orange, red, and purple. Insects like bees, ants, and caterpillars are scattered throughout the scene. The entire illustration is framed by a thin black border.

"It may be doubted if there are any other animals which have played such an important part in the history of the world as these lowly organized creatures."

- Charles Darwin