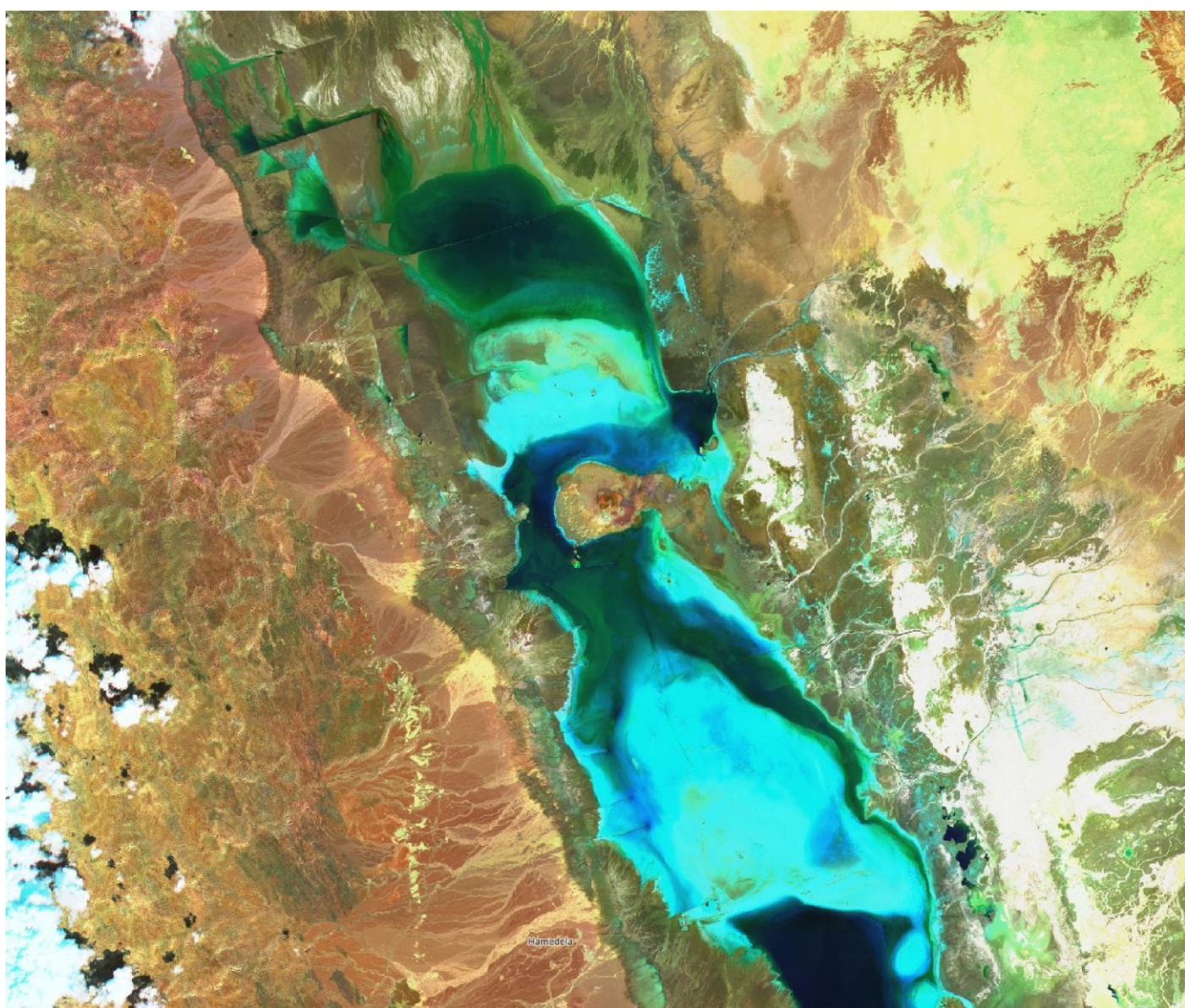


Să învățăm prin spațiu

→ COPERNICUS BROWSER (NAVIGATOR PENTRU DATE SATELITARE) GHIDUL PROFESORULUI



CREDIT Copernicus Browser

Cuprins

Introducere Ghidul Profesorului – Copernicus Browser	3
Ce este Copernicus Browser?	3
Programul Copernicus	4
Stabilirea contextului: Lacul Poopó.....	5
Introducere în utilizarea Copernicus Browser.....	6
1.Crează un cont (Optional)	7
2. Prezentarea generală a instrumentului.....	8
3. Vizualizarea imaginii satelitare	9
4. Salvarea imaginilor satelitare în aplicație	15
5. Măsurarea distanțelor și suprafețelor.....	16
6. Compararea imaginilor	18
7. Realizarea unui videoclip de tip timelapse.....	20
8. Vizualizarea imaginilor în moduri diferite.....	23
9. Alți indici și alte tipuri de vizualizări	26
10.Concluzii.....	27
→ Linkuri suplimentare	28

Introducere Ghidul Profesorului – Copernicus Browser

Scopul acestui ghid este să vă ajute să navigați principalele instrumente ale **Copernicus Browser** și să demonstrați cum pot fi utilizate împreună cu elevii în activitățile de la clasă. Pentru a evidenția utilitatea platformei, vom analiza un studiu de caz: un episod de secetă extremă petrecut în 2015 la **Lacul Poopó**, al doilea cel mai mare lac din Bolivia, care s-a uscat complet pentru o perioadă îndelungată. Acest exemplu va fi folosit pentru a:

- demonstra complexitatea schimbărilor climatice și impactul pe termen lung al fenomenelor climatice extreme;
- iniția discuții despre schimbările climatice, integrând și perspective legate de politici publice prin utilizarea datelor de Observare a Pământului (EO);
- ghida elevii în primele etape ale realizării unei documentări online pe o temă specifică.

Imaginile satelitare, puse la dispoziție într-un mod accesibil prin **Copernicus Browser**, reprezintă un instrument valoros pentru cercetători, factori de decizie și publicul larg. Totuși, ele pot deveni și un instrument extrem de util pentru cadrele didactice, deoarece permit abordarea interdisciplinară a unor teme majore ale societăților moderne, precum schimbările climatice și sustenabilitatea, care necesită integrarea unor domenii precum limba și comunicarea, științele sociale, fizica, matematica, programarea etc.

Ce este Copernicus Browser?

Ecosistemul **Copernicus Data Space – Browserul** (prescurtat *Copernicus Browser*) este o aplicație accesibilă direct din navigator, care oferă acces facil și gratuit la imagini satelitare provenite din diferite misiuni de Observare a Pământului (lista completă a surselor de date disponibile poate fi consultată aici). Cu acest instrument online, puteți vizualiza imagini ce oferă o perspectivă asupra modului în care arată Terra din spațiu sau puteți analiza în profunzime date satelitare. Browserul permite studiul unei game largi de teme, atât în mod static, cât și în dinamică, de-a lungul timpului; câteva exemple includ agricultura, atmosfera și poluarea aerului, inundațiile și secetele, geologia, oceanele și corpurile de apă, zăpada și ghețarii, mediul urban, vegetația și silvicultura, vulcanii și incendiile de vegetație. Exemplele incluse în aceste teme pot servi ca sursă de inspirație pentru proiecte școlare și activități la clasă.

Imaginile satelitare reprezintă un instrument captivant pentru elevi, ajutându-i să exploreze și să înțeleagă lumea din jurul lor. Ele le permit să studieze subiecte complexe — precum defrișările, topirea ghețarilor sau expansiunea urbană — într-un mod aplicat, oferindu-le imagini reale și date pe care le pot accesa și analiza. Prin lucrul cu astfel de imagini, elevii pot observa tipare, identifica schimbări în timp și pot face legătura între conținutul învățat la clasă și evenimentele reale. Astfel, discipline precum științele mediului, geografia sau fizica devin mai interesante și mai relevante.

Copernicus Browser poate fi utilizat activ și în cadrul proiectului [Climate Detectives](#), unde elevii își duc învățarea la un nivel superior folosind date de Observare a Pământului pentru a investiga probleme climatice și de mediu din zona lor. Fie că este vorba despre monitorizarea calității aerului, studiarea modificărilor vegetației sau observarea efectelor creșterii temperaturilor, elevii devin investigatori care abordează provocări reale. Această experiență practică le permite să analizeze probleme locale care îi afectează pe ei, pe colegii și familiile lor. Lucrând cu date reale, elevii își consolidează nu doar înțelegerea științei climatice, ci și încrederea în utilizarea tehnologiei pentru a aborda problemele de mediu actuale.

Programul Copernicus

Copernicus Browser utilizează în principal date provenite din **Programul Copernicus**, o inițiativă comună a Agenției Spațiale Europene (ESA) și a Comisiei Europene, care colectează și distribuie informații despre planeta noastră. Acest program oferă acces gratuit și deschis la imagini și măsurători satelitare, permițând utilizatorilor să studieze o gamă variată de fenomene, de la expansiunea urbană până la schimbările de mediu.

La baza Programului Copernicus se află sateliții **Sentinel**, o serie de sateliți avansați de Observare a Pământului care monitorizează continuu planeta. Fiecare misiune este dedicată unor domenii tematice specifice — precum utilizarea terenurilor, monitorizarea oceanelor sau analiza condițiilor atmosferice. Împreună, sateliții Sentinel furnizează date detaliate și de înaltă calitate, care alimentează sistemul Copernicus și sunt folosite de cercetători, factori de decizie și autorități publice.

Prin combinarea acestei tehnologii cu accesul deschis la date, programul nu doar susține cercetarea științifică și elaborarea politicilor publice, ci oferă tuturor posibilitatea de a explora și înțelege planeta într-un mod nou și captivant. **Copernicus Browser** transformă seturile vaste de date colectate de sateliții Sentinel într-un instrument intuitiv și ușor de utilizat, devenind astfel o resursă excelentă pentru învățare și explorare.



Figura 1 - Sentinel 2: CREDIT ESA/ATG medialab

Stabilirea contextului: Lacul Poopó

În decembrie 2015, un ziar local din Bolivia a atras atenția populației asupra unui eveniment semnificativ: **Lacul Poopó**, al doilea ca mărime din țară, se uscase aproape complet. Ecosistemul local a fost grav afectat: peștele a pierit în masă, iar animalele care se hrăneau cu el au fost fie forțate să migreze, fie au murit de foame.

Consecințele asupra comunităților indigene care trăiau în apropierea lacului au fost, de asemenea, profunde. Timp de secole, acestea au depins de lac pentru pescuit și pentru apă în activitățile lor zilnice. Noile condiții le-au obligat să își schimbe mijloacele de trai, orientându-se către alte surse de venit, precum colectarea sării, mutarea în zone mai îndepărtate pentru cultivarea orezului sau migrarea către alte orașe în căutarea unor noi modalități de supraviețuire.

Guvernul Boliviei a atribuit această perioadă prelungită de secetă — care s-a menținut în anii de după 2015 — **schimbărilor climatice** [1][2][4]. Cu toate acestea, au apărut și alte perspective. Trei ani mai târziu, un important ziar britanic a publicat un articol despre Lacul Poopó [4], subliniind situația dramatică: „*Ceea ce a fost cândva al doilea cel mai mare lac al țării este acum un platou salin, iar apele dispărute iau cu ele modul de viață al unei comunități indigene.*” Acest articol, împreună cu altele din domeniul jurnalistic și științific, a pus în lumină factori suplimentari, dincolo de schimbările climatice.

Un studiu realizat de Universitatea din Surrey și Universitatea San Andrés [5] a arătat că precipitațiile (cantitatea de apă care cade din atmosferă sub orice formă) și evapotranspirația (cantitatea de apă evaporată din lac) **nu indică o tendință de scădere a nivelului lacului**. Cu alte cuvinte, plouă suficient pentru ca lacul să fie alimentat, dacă acesta ar fi singurul factor relevant. Deși schimbările climatice au un impact asupra situației [1][2], alți factori au un rol important în declinul dramatic al nivelului apei din Lacul Poopó.

Unul dintre acești factori este **creșterea agriculturii de quinoa**, care a înregistrat o creștere de 45,5% între 1980 și 2011, urmată de o majorare de 60% în doar cinci ani [2][6], consumând apa care altădată se scurgea în lac. În paralel, activitățile miniere din zona extinsă din jurul lacului au avut un impact major asupra stabilității și sănătății acestuia, afectând în final întregul ecosistem.

În ciuda acestor explicații, există relatări despre episoade de secetă ce au afectat lacul încă din 1994, când fenomenul a persistat timp de trei ani [9]. Aceasta ridică întrebări cu privire la semnificația reală a secării lacului. Ar putea fi informațiile pe care le găsim online exagerate sau prezentate selectiv în funcție de anumite interese?

Pentru a explora mai în detaliu această problemă, putem utiliza **Copernicus Browser** pentru a examina modul în care lacul s-a schimbat după anul 2016, când au devenit disponibile primele date Sentinel-2.

Activitate propusă

Similar abordării prezentate în introducere, înainte de a utiliza **Copernicus Browser**, îi puteți încuraja pe elevi să cerceteze subiectul ales — fie selectat de dumneavoastră, fie propus de ei — folosind resurse online sau offline, de exemplu din biblioteca școlii. Aceasta poate fi o oportunitate excelentă pentru a discuta despre modul corect de realizare a unei cercetări, ceea ce îi poate ajuta să își formeze opinii mai complete asupra problemei analizate.

Reamintiți elevilor că, atunci când efectuează o cercetare, este esențial să evalueze **credibilitatea și fiabilitatea surselor**. Este recomandat să folosească întotdeauna materiale provenite de la autori reputați sau din surse bine stabilite, pentru a se asigura că informațiile sunt de încredere și corecte. Sursele credibile sunt responsabile pentru informațiile pe care le furnizează — ceea ce înseamnă că datele lor pot fi puse sub semnul întrebării sau corectate dacă se dovedește că sunt eronate.

În plus, atunci când mai multe surse prezintă informații similare sau ajung la aceleași concluzii, crește probabilitatea ca acele informații să fie veridice și demne de încredere.

Introducere în utilizarea Copernicus Browser

Pentru a accesa Copernicus Browser, utilizați următorul link::

<https://browser.dataspace.copernicus.eu/>

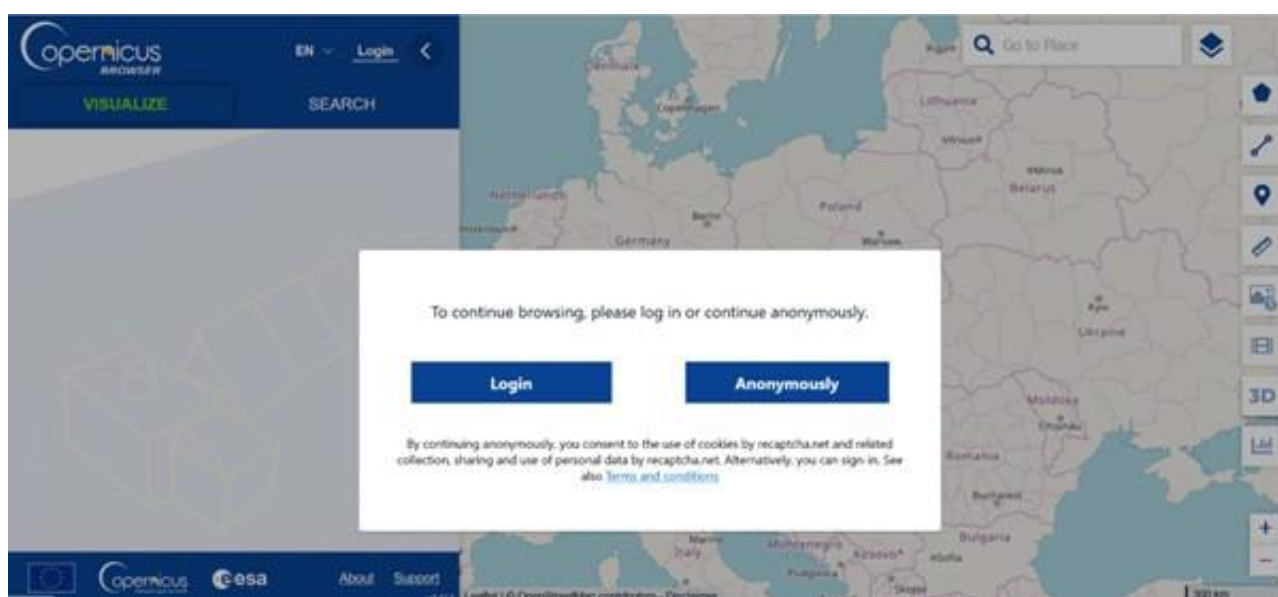
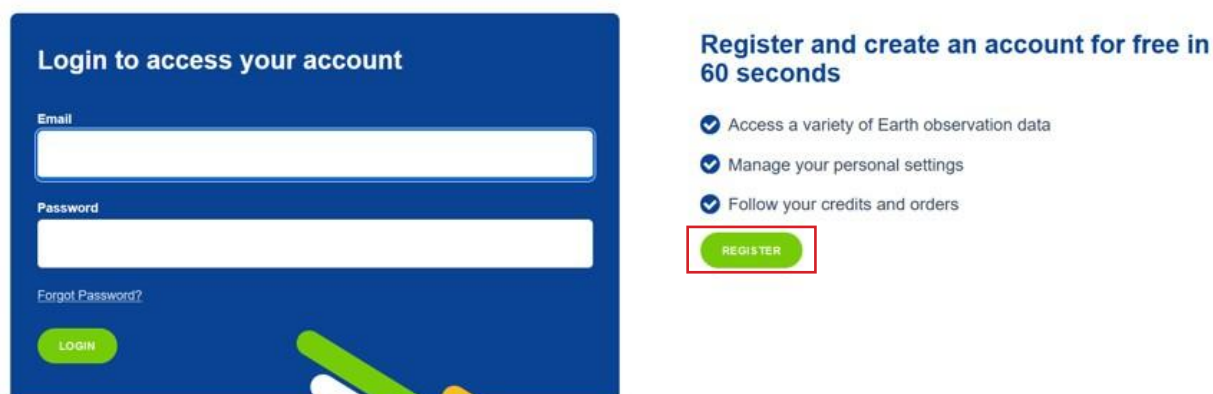


Figura 2

1.Crează un cont (Optional)

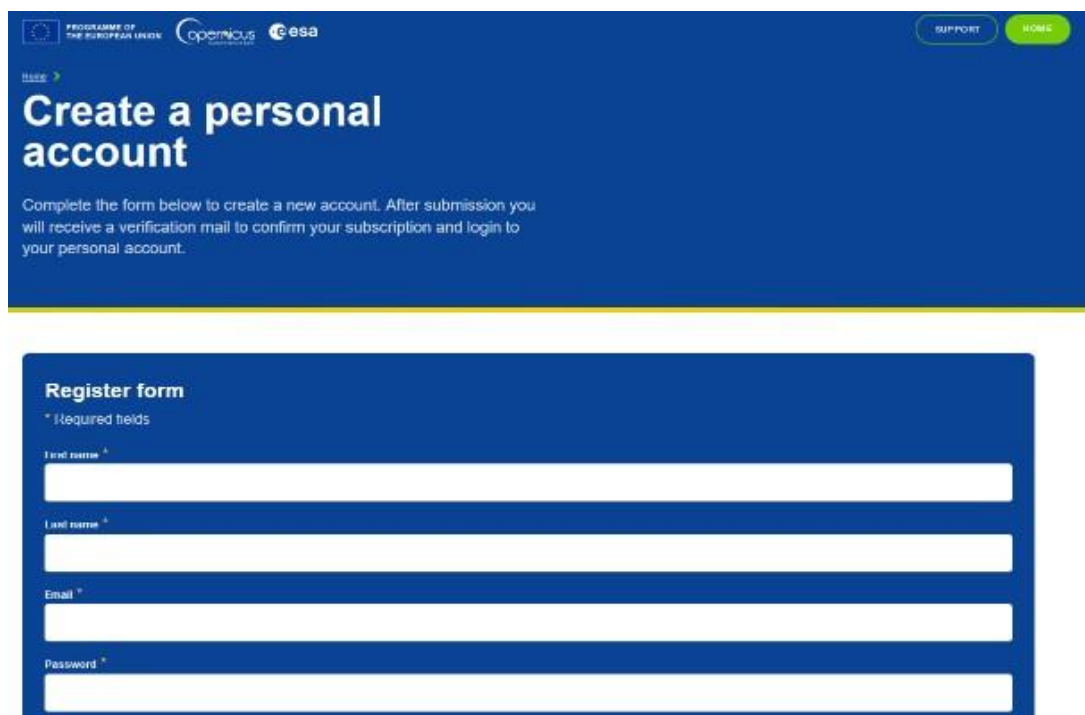
La accesarea platformei, vi se va solicita inițial să alegeți între autentificare și continuarea în mod anonim. Crearea unui cont pentru fiecare elev poate consuma un timp considerabil în timpul orei. Chiar și fără autentificare, puteți accesa toate instrumentele aplicației, **cu excepția funcției de timelapse**. Pentru a beneficia de acces complet la toate funcționalitățile, puteți crea un cont apăsând pe butonul *Login*.



The screenshot shows a blue-themed interface. On the left, a 'Login to access your account' section contains fields for 'Email' and 'Password', a 'Forgot Password?' link, and a green 'LOGIN' button. On the right, a 'Register and create an account for free in 60 seconds' section lists three benefits with checkmarks: 'Access a variety of Earth observation data', 'Manage your personal settings', and 'Follow your credits and orders'. Below these is a green 'REGISTER' button highlighted with a red rectangle.

Figura 3

În partea dreaptă, puteți înregistra un cont nou.



The screenshot displays the 'Create a personal account' page. At the top, it features logos for the European Union, Copernicus, and ESA, along with 'SUPPORT' and 'HOME' buttons. The main heading is 'Create a personal account', followed by instructions: 'Complete the form below to create a new account. After submission you will receive a verification mail to confirm your subscription and login to your personal account.' Below this is a 'Register form' with a list of required fields marked with an asterisk: 'First name', 'Last name', 'Email', and 'Password'. Each field has a corresponding white input box.

Figura 4

Completați informațiile solicitate și așteptați mesajul de confirmare în căsuța de e-mail. În funcție de statusul sistemului, e-mailul poate ajunge după câteva minute, așa că este recomandat să creați contul în avans.

2. Prezentarea generală a instrumentului

După ce ați creat un cont sau ați ales să continuați anonim, ar trebui să vedeți următoarea interfață. Dacă preferați, puteți schimba limba în oricare dintre limbile disponibile [1].



Aplicația este organizată în trei părți principale:

- **În stânga**, puteți crea vizualizări ale datelor prin căutarea unei imagini [2], selectarea unui satelit [3], aplicarea de instrumente sau tehnici de vizualizare în funcție de satelitul ales [4] și compararea imaginilor între ele [5].
- **În centru**, puteți vizualiza și interpreta datele afișate într-un mod intuitiv și ușor de utilizat.
- **În dreapta**, puteți folosi instrumente aplicate peste imaginea vizualizată pentru a realiza măsurători [6], a examina anumite părți ale imaginii [7], a descărca imaginea [8] sau a crea un timelapse (scurt videoclip) [9].

! Atenție!

Harta de bază preselectată (fundalul) este un mozaic de imagini satelitare diferite și poate fi uneori confundată cu imaginile pe care le vizualizați. Pentru a modifica acest lucru, mergeți în colțul din dreapta sus al ecranului.

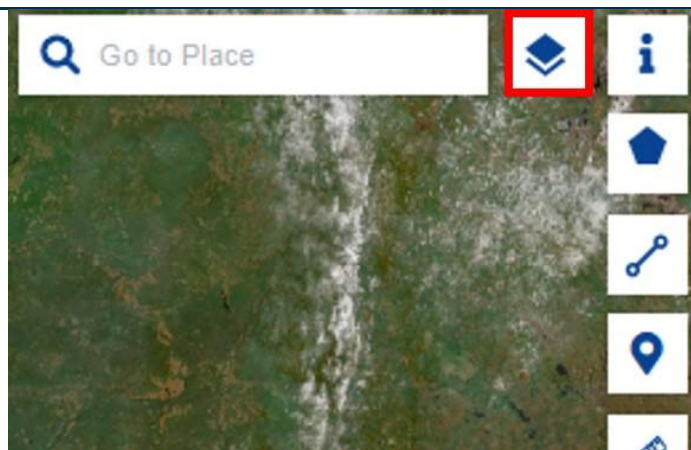


Figura 6

Și schimbați opțiunea din Sentinel-2 Mosaic în OSM Background.

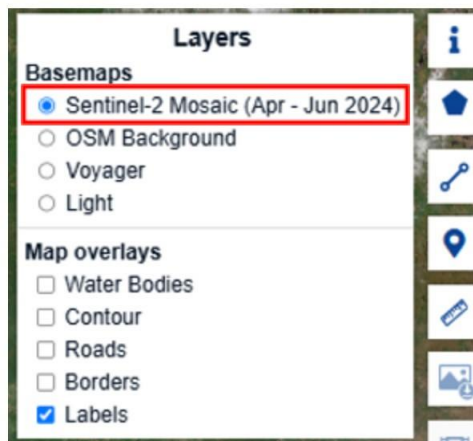


Figura 7

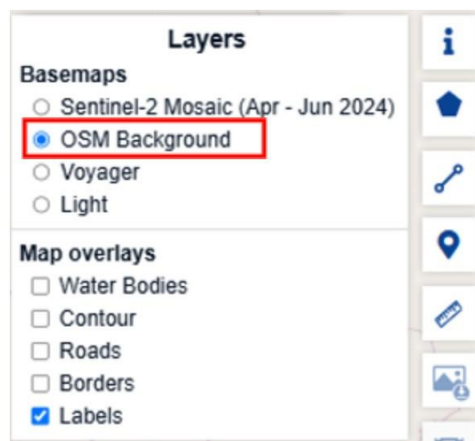


Figure 8

3. Vizualizarea imaginii satelitare

Mai întâi, trebuie să localizăm Lacul Poopó pe hartă. Pentru a găsi un anumit loc, introduceți numele acestuia în bara de căutare din partea dreaptă sus.

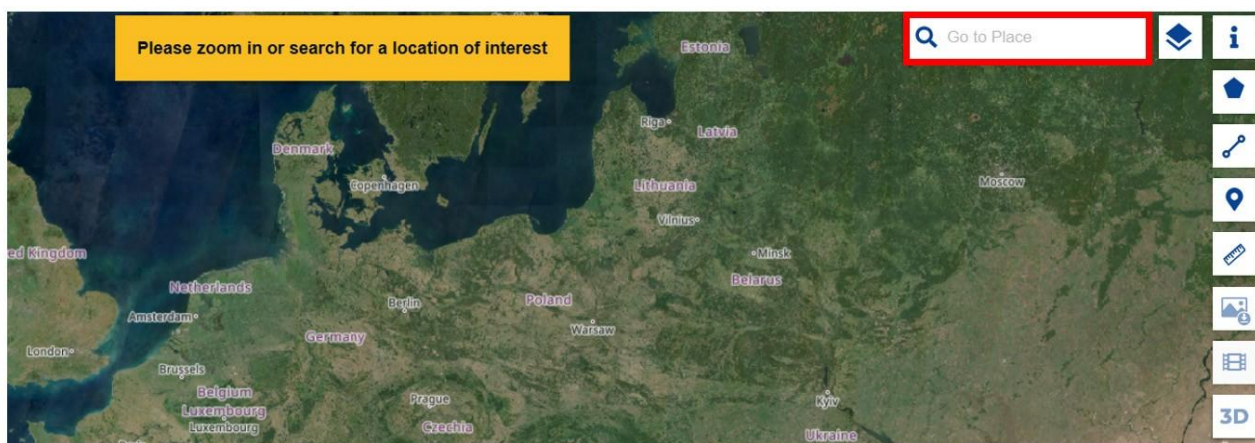


Figura 9

După introducerea numelui, apar două lacuri, iar primul dintre ele este în Bolivia — acesta este cel pe care îl căutăm.



Figura 10

După ce faceți clic pe sugestie, veți fi direcționat către această zonă din Bolivia:

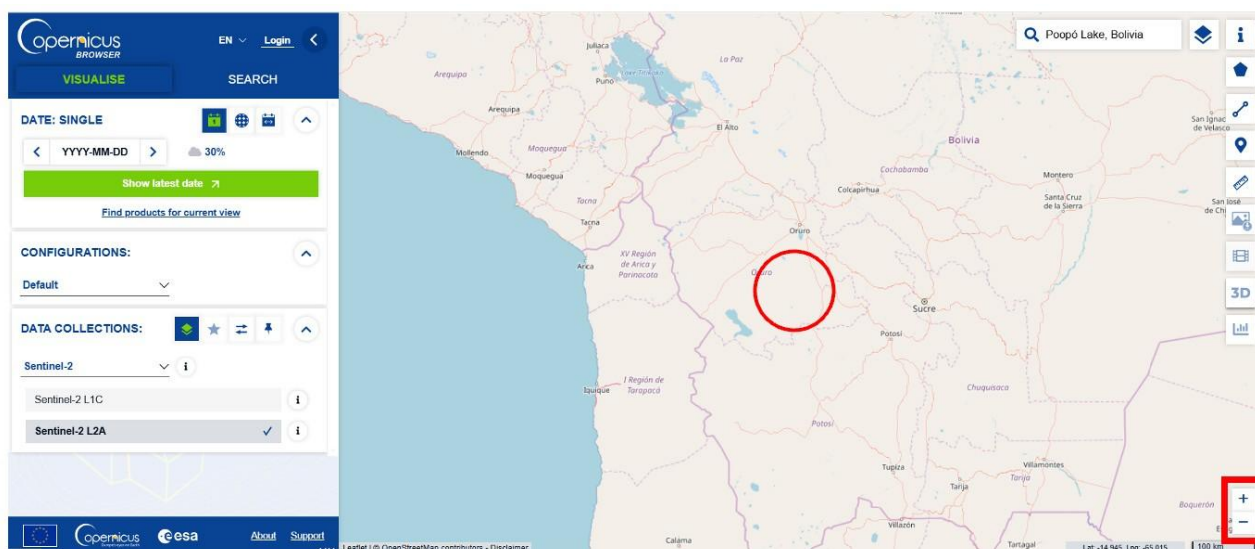


Figura 11

Lacul Poopó se află în centrul imaginii, marcat cu un cerc roșu. Puteți mări imaginea folosind roțița mouse-ului sau făcând clic pe semnul plus din colțul din dreapta jos al ecranului. Pentru micșorare, utilizați aceeași metodă. Lacul ar trebui să arate astfel:

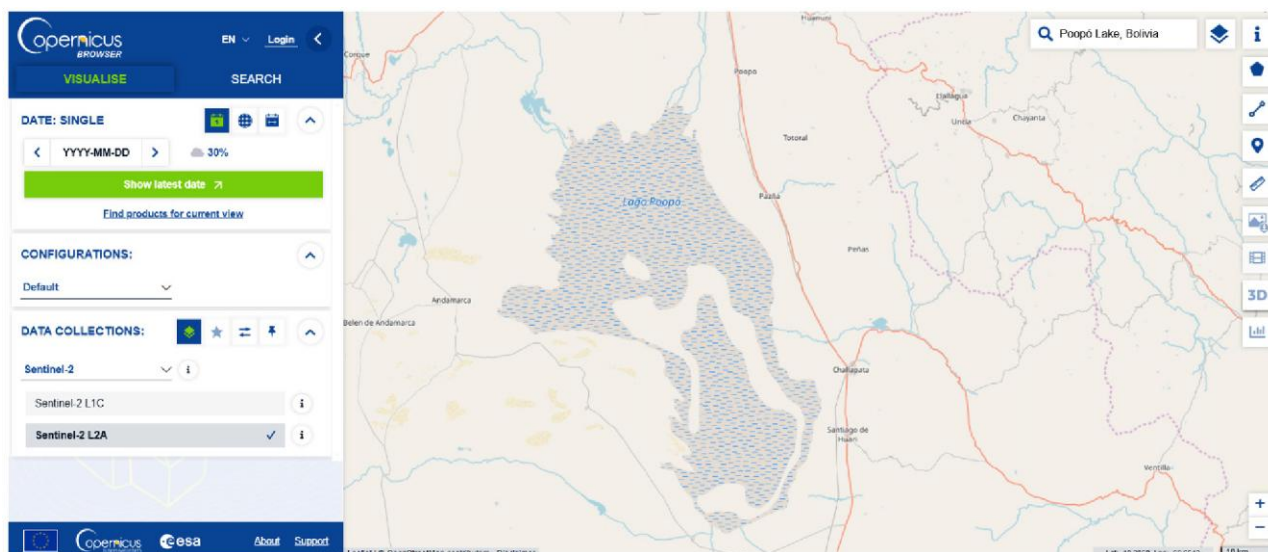


Figura 12

Acum că ați localizat lacul, trebuie să găsiți o imagine satelitară dintr-o anumită dată pentru a vedea cum arată din spațiu. Faceți clic pe butonul verde din partea stângă a ecranului, iar browserul va căuta o imagine care corespunde criteriilor pe care le-ați setat.

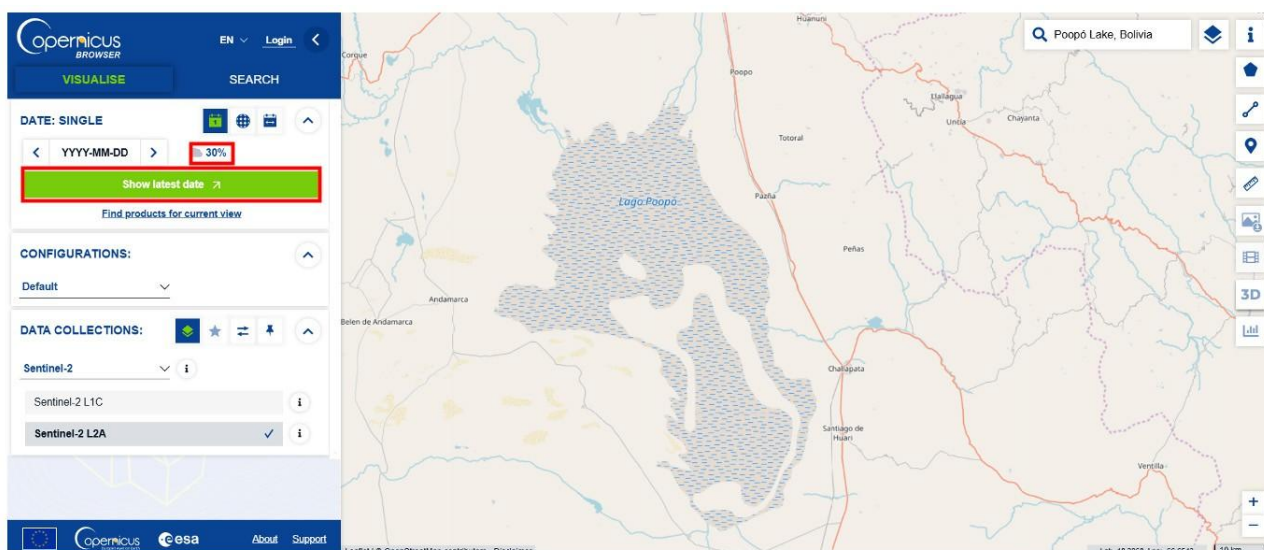


Figura 13

Deocamdată, singurele criterii setate sunt zona la care ați navigat în browser — în jurul Lacului Poopó — și acoperirea cu nori. Acoperirea cu nori este afișată printr-o pictogramă de nor cu un procent alături, probabil setat la 30% dacă tocmai ați deschis browserul. Acest filtru se asigură că vor fi afișate doar imaginile cu un procent de nori de până la valoarea selectată (de exemplu, 30%). Puteți ajusta acest procent făcând clic pe pictograma norului.

Când apăsați butonul verde, apare următoarea imagine — pe baza condițiilor din 14 ianuarie 2025, data la care a fost creat acest ghid.

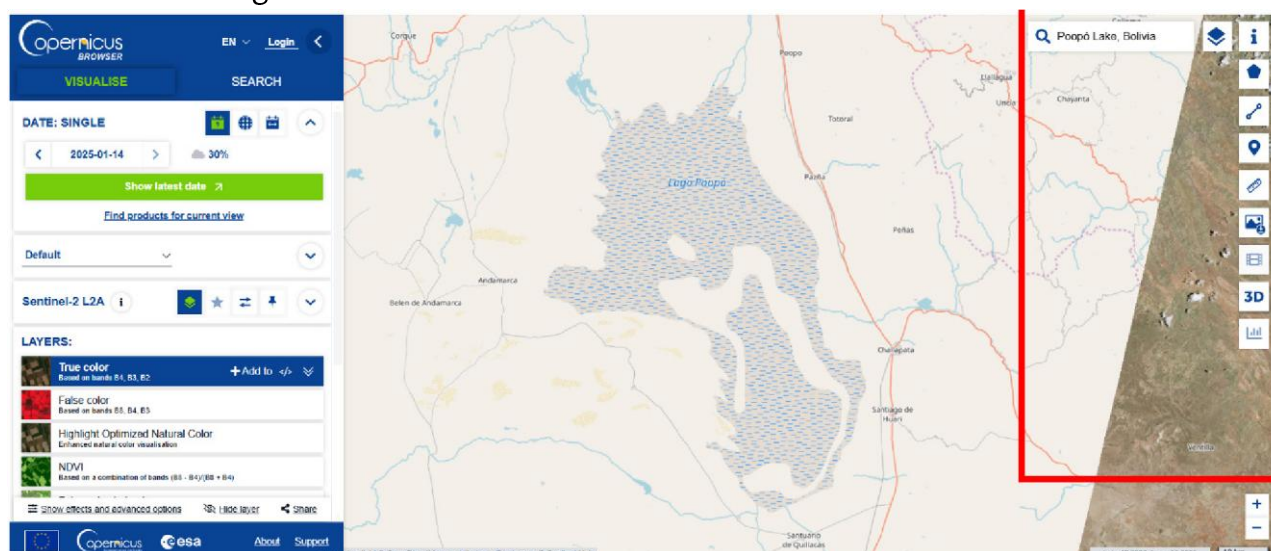


Figure 14

După cum puteți vedea, cea mai mare parte a imaginii nu este acoperită de date satelitare, iar doar partea din dreapta jos arată cum arată terenul văzut de sus.

Știați că...

Știați că imaginile satelitare nu acoperă întotdeauna întreaga zonă pe care doriți să o studiați? Acest lucru se datorează faptului că sateliții se deplasează pe orbite fixe în jurul Pământului și nu sunt mereu poziționați deasupra regiunii de interes. Ei scanează suprafața Terrei în *benzi de scanare* (swaths), astfel că doar porțiunea aflată în acel moment sub traiectoria satelitului este captată.

Deoarece este posibil să nu fi găsit astfel o imagine a lacului, încercați să faceți clic pe caseta cu data aflată deasupra butonului verde.



Figura 15

Și se va deschide următorul calendar.



Figura 16

Veți vedea acum mai multe date evidențiate cu chenar albastru, indicând momente în care criteriile setate (locatie și procent de acoperire cu nori) sunt îndeplinite. Faceți clic pe aceste date pentru a găsi una care afișează lacul în întregime. Cutiile colorate în gri deschis indică date care nu respectă complet criteriile, dar pot fi totuși utilizate dacă aveți nevoie de informații pentru o zi anume. Cutiile albe indică faptul că nu există date disponibile pentru data respectivă. Puteți ajusta și procentul de acoperire cu nori glisând bara de lângă pictograma norului. De exemplu, următoarea imagine a fost realizată pe 28 decembrie 2024 și respectă toate criteriile setate.

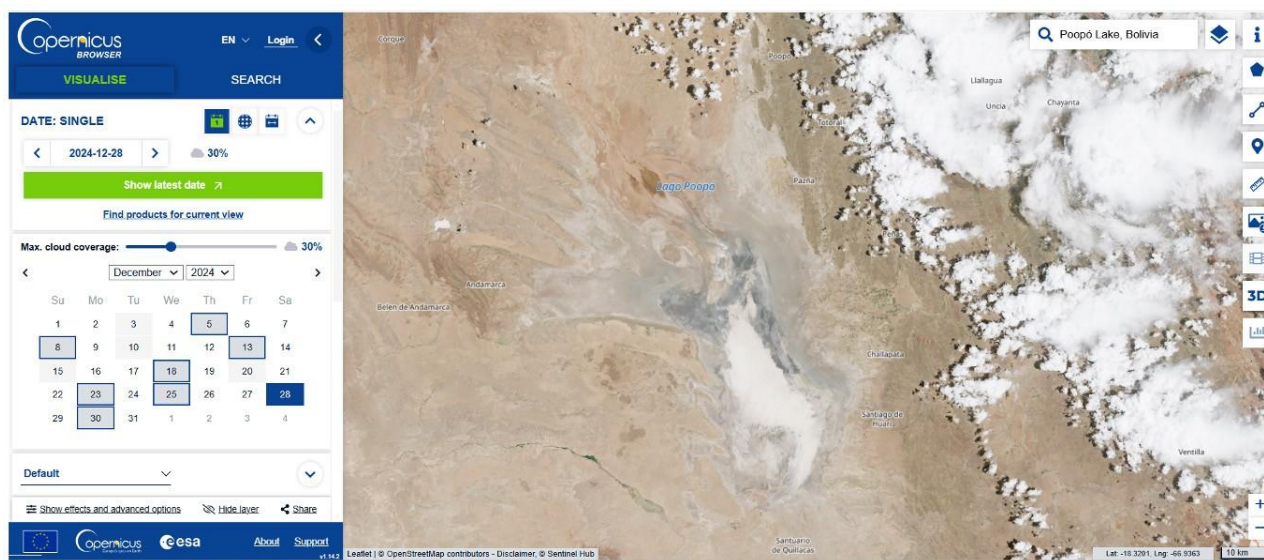


Figura 17

Aceste imagini sunt realizate de o constelație de sateliți numită **Sentinel-2**, concepută pentru a captura imagini de înaltă calitate ale suprafeței terestre. Există și alți sateliți dintre care puteți alege, utili pentru diferite tipuri de imagini. Puteți vedea ce satelit este folosit de fiecare dată în partea stângă a ecranului. Făcând clic pe pictograma de informații, veți accesa detalii utile despre satelitul selectat.

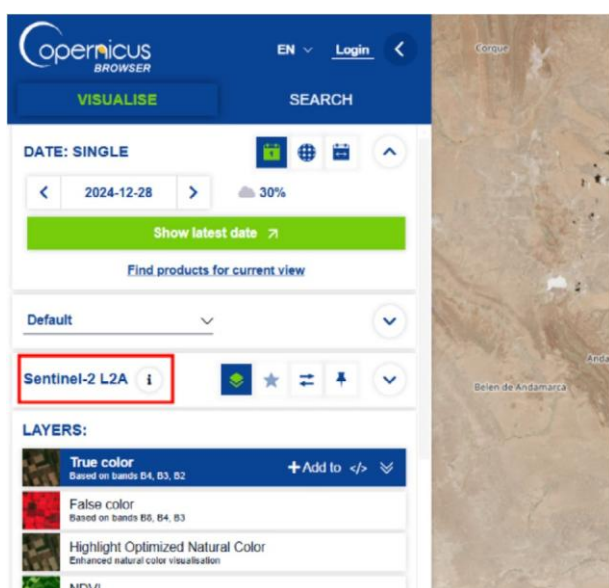


Figura 18

Dacă doriți să schimbați satelitul, puteți face clic pe săgeată:

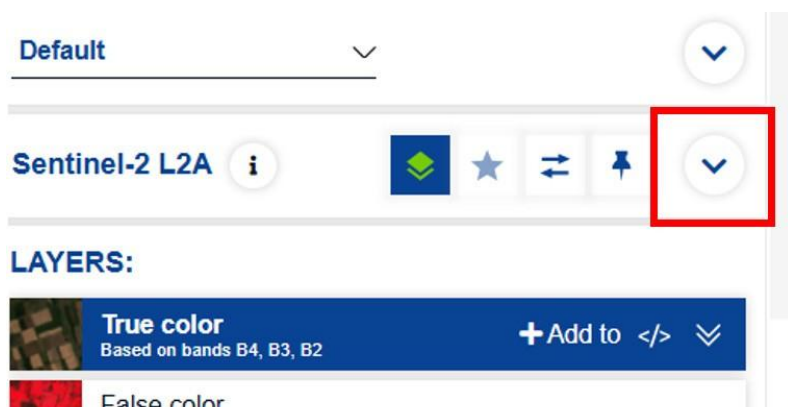


Figura 19

Apoi selectați misiunea satelitară de care aveți nevoie din lista derulantă.

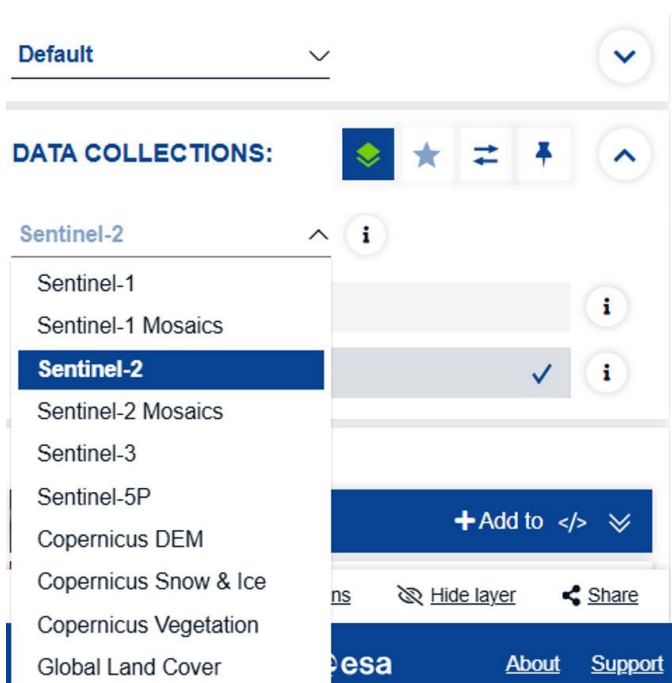


Figura 20

În acest ghid, vom utiliza exclusiv sateliții Sentinel-2.

4. Salvarea imaginilor satelitare în aplicație

Acum că ați învățat cum să găsiți imagini pe platformă, puteți începe să căutați date specifice pentru a înțelege mai bine cercetarea privind Lacul Poopó. Articolele discutate anterior au evidențiat uscarea lacului în 2015. Încercați să găsiți cea mai apropiată dată disponibilă de anul 2015 și observați cum arată lacul.



Figura 21

Deoarece sateliții Sentinel-2 nu oferă date pentru această zonă în anul 2015, cea mai veche imagine disponibilă este din 31 octombrie 2016.

Lacul nu pare să fie colorat prea mult cu culoare albastră, însă deocamdată nu este clar ce anume observați. Puteți salva imaginea pentru mai târziu făcând clic pe pictograma „Add to” și selectând „Add to Pins”. Rețineți că, dacă nu sunteți autentificat, marcajele (*pins*) se vor pierde atunci când închideți browserul. Dacă aveți însă un cont, acestea vor fi salvate și accesibile de fiecare dată când vă autentificați. După ce o imagine a fost salvată în secțiunea *Pins*, o puteți găsi făcând clic pe butonul evidențiat cu portocaliu.

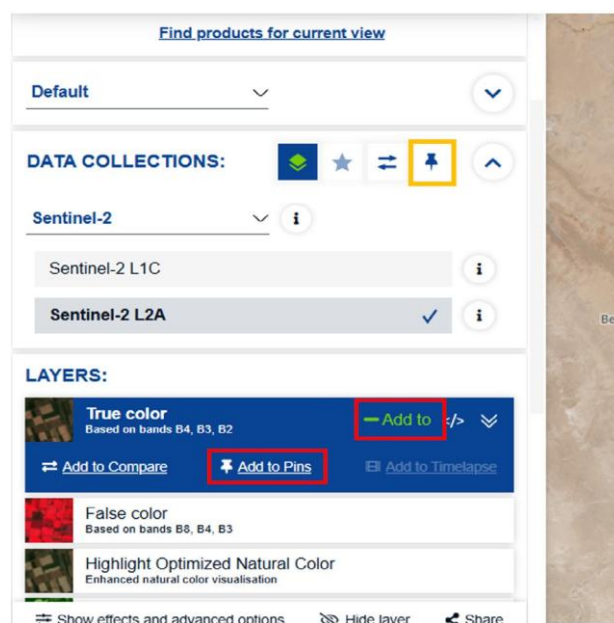


Figura 22

Acum încercați să căutați diferite date pentru a vedea cum s-a schimbat lacul de-a lungul anului sau în anii diferiți. De exemplu, puteți verifica imaginea din 22 iulie 2022.

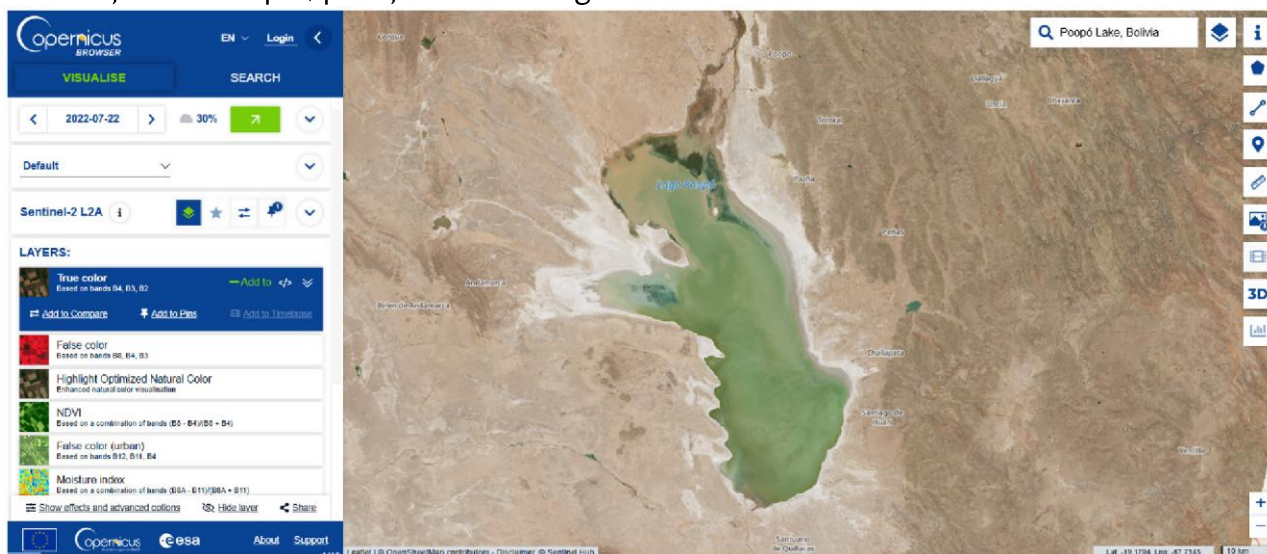


Figura 23

Priviți cât de diferit arată lacul! Apa este acum clar vizibilă, în nuanțe de albastru-verzui. Nu uitați să salvați și această imagine în *Pins*.

5. Măsurarea distanțelor și suprafețelor

Am obținut o primă impresie asupra amplorii dezastrului, dar putem merge mai în profunzime și determina exact suprafața afectată de secetă folosind instrumentul poligon din partea dreaptă a ecranului.

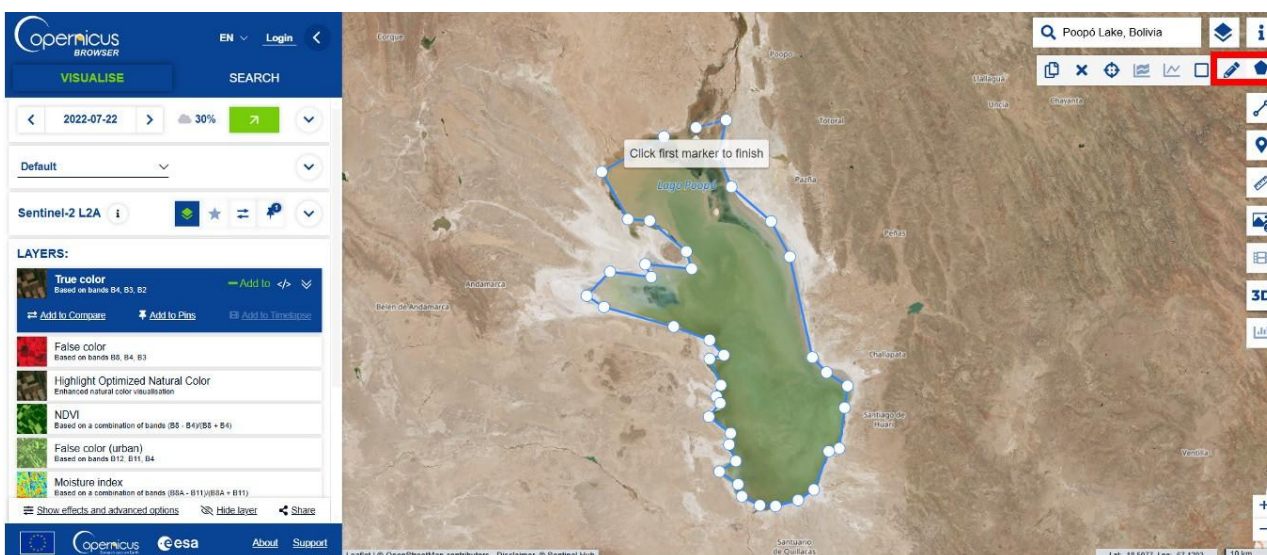


Figura 24

Cu ajutorul acestui instrument puteți desena o zonă de interes, plasând mai multe marcaje mici pe hartă pentru a forma un poligon. Pentru a finaliza desenarea zonei, faceți clic pe primul marcaj pe care l-ați plasat.

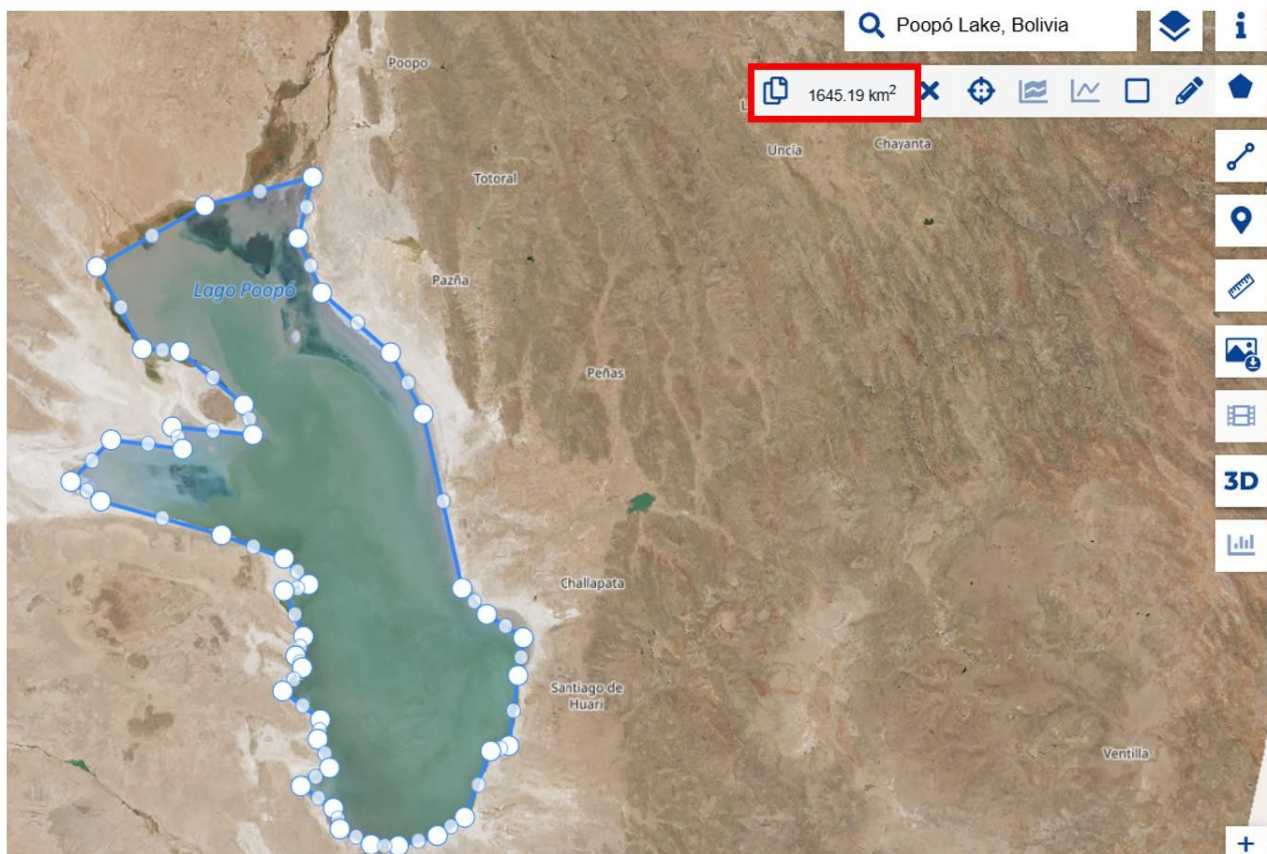


Figura 25

După ce ați închis poligonul, veți vedea că suprafața totală delimitată este afișată în unitatea de măsură corespunzătoare. În acest caz, apa din lac acoperea o suprafață de **1645,19 km²** — aproximativ cât întregul oraș Londra! Puteți găsi exemple similare de analogii pentru a-i ajuta pe elevi să înțeleagă mai bine scara zonei măsurate.

Cu un instrument similar, puteți măsura și perimetrul zonei selectate. Pentru aceasta, începeți desenarea în același mod ca atunci când măsurați suprafața.

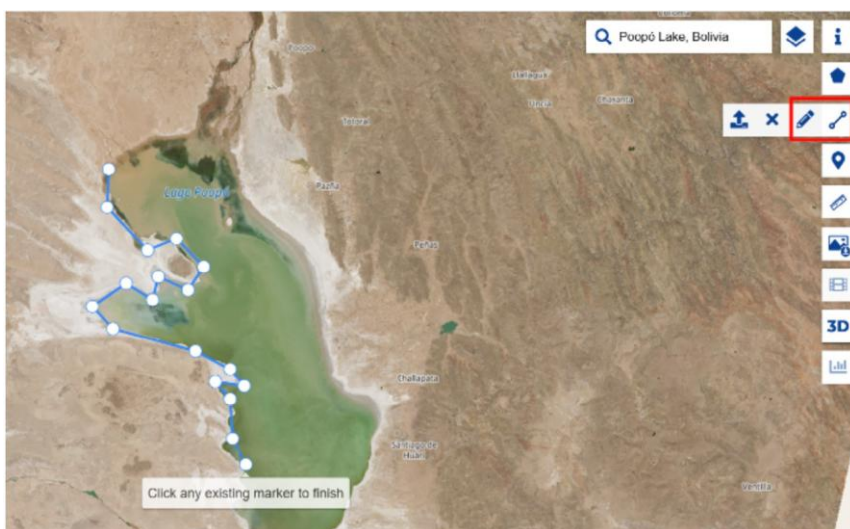


Figura 26

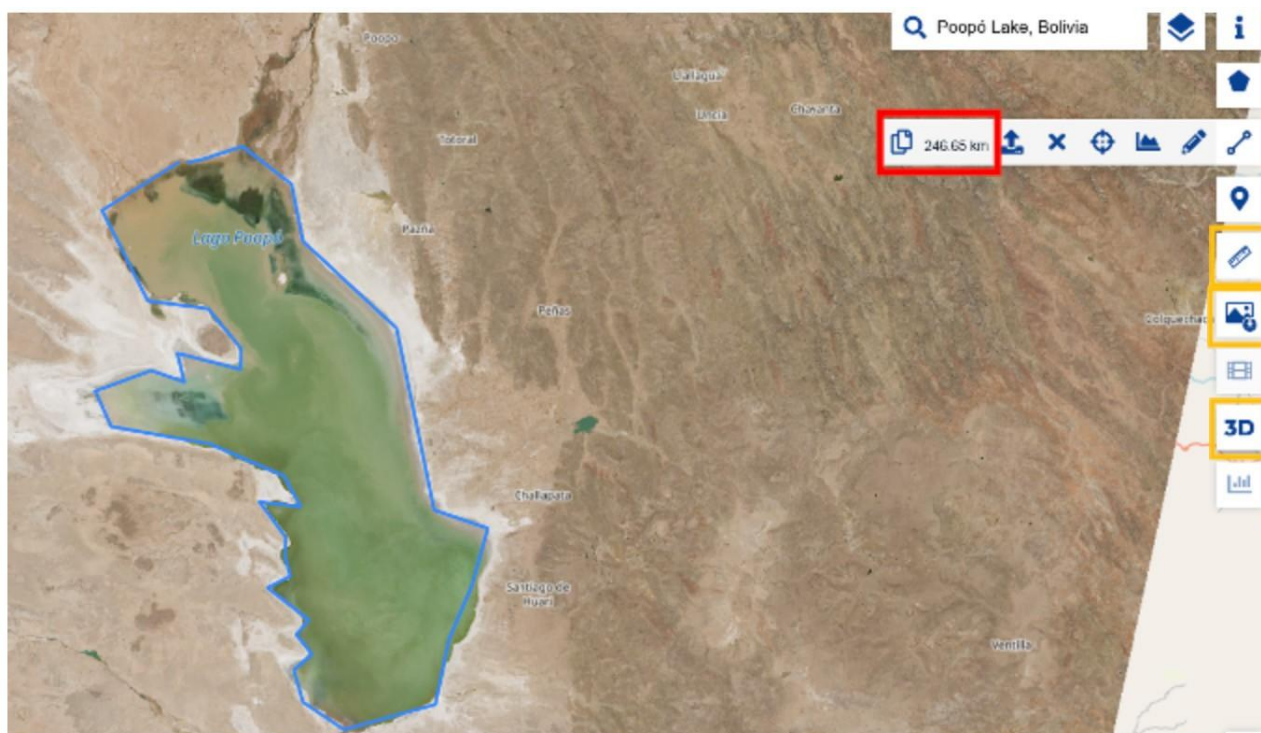


Figura 27

La finalizare, lungimea perimetrului va apărea lângă instrumentul selectat. În acest exemplu, perimetrul este de **246 km**.

În ceea ce privește restul instrumentelor din partea dreaptă, puteți folosi pictograma riglei pentru a măsura simultan atât perimetrul, cât și suprafața. De asemenea, puteți descărca imaginea pe computer sau puteți vizualiza o reprezentare 3D a reliefului făcând clic pe butoanele evidențiate cu galben.

6. Compararea imaginilor

Acum că aveți o imagine mai clară a amplorii dezastrului, puteți compara vizual cele două perioade folosind instrumentul de comparare. Mai întâi, deschideți imaginile salvate în *Pins* făcând clic pe următoarea pictogramă din partea stângă a ecranului.

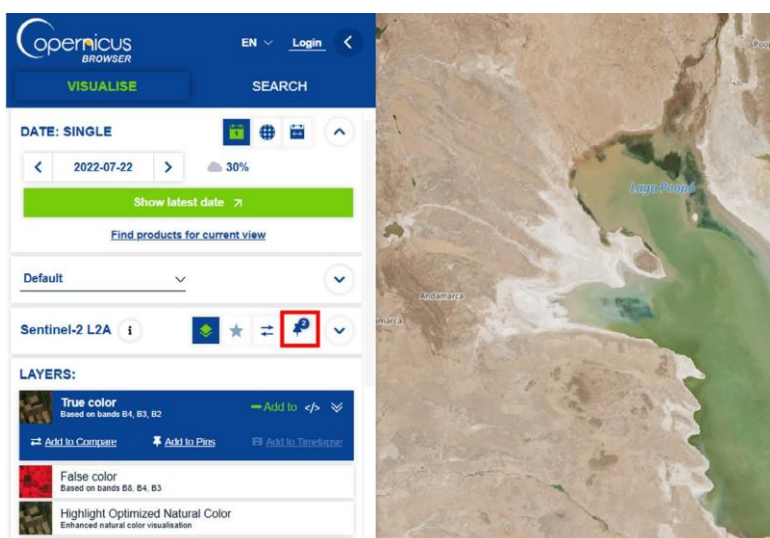


Figura 28

Acolo veți putea naviga printre imaginile salvate. Deocamdată aveți doar două: lacul gol și lacul aproape plin. Faceți clic pe butonul cu cele două săgeți evidențiate cu roșu pentru a adăuga aceste imagini în instrumentul „Compare”. Puteți găsi instrumentul de comparare chiar lângă grupul *Pins*, evidențiat cu portocaliu.

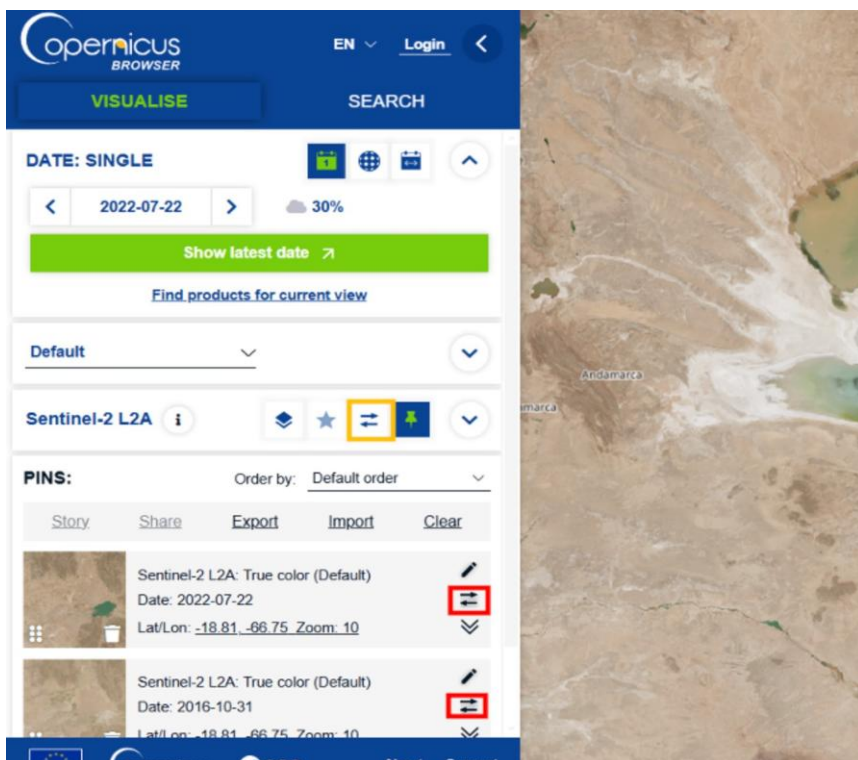


Figura 29

Faceți clic pe butonul **Compare**, care vă va duce la următorul set de instrumente. Aici, toate imaginile selectate sunt suprapuse, iar la început este vizibilă doar cea din partea de sus. Încercați să mutați bara glisantă spre stânga sau dreapta pentru a observa ce se întâmplă.

Pe măsură ce deplasați bara imaginii de sus spre stânga, imaginea aflată dedesubt devine treptat vizibilă. Veți vedea acum o parte a lacului cu apă și o parte fără apă, evidențiind diferențele dintre datele selectate. Aceasta este o modalitate excelentă de a vizualiza schimbările în timp și de a înțelege mai bine cum s-a modificat peisajul.

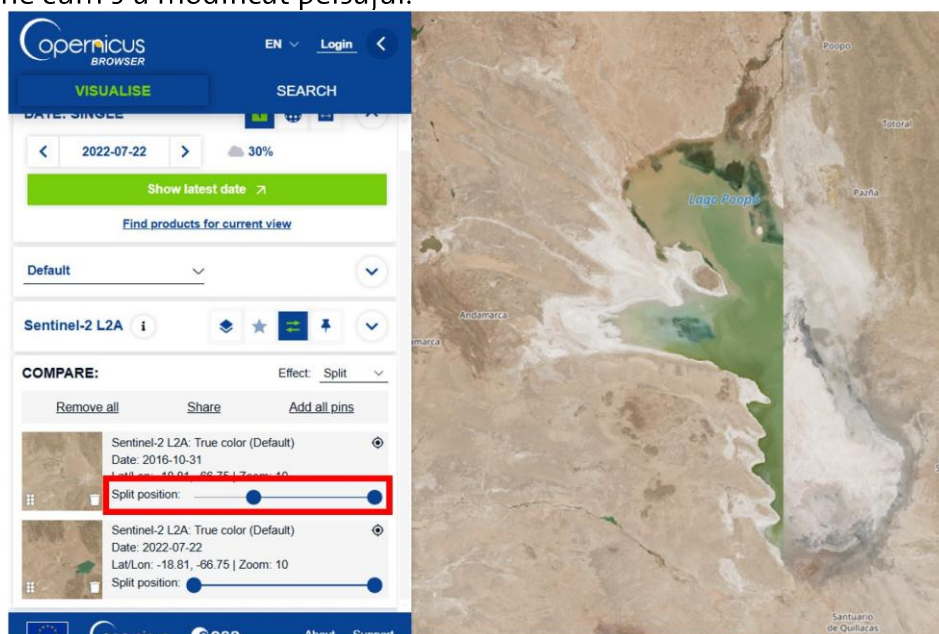


Figura 30

7. Realizarea unui videoclip de tip timelapse

Timelapse este o tehnică prin care se creează un videoclip accelerat folosind imagini realizate la intervale regulate de timp.

Pe scurt:

- se fac multe fotografii sau imagini satelitare ale aceluiași loc, fiecare la o dată diferită;
- aceste imagini sunt apoi montate într-un videoclip;
- rezultatul arată rapid schimbări care în realitate au avut loc lent, pe parcursul lunilor sau anilor.

În contextul Copernicus Browser, un timelapse îți permite să vezi cum se modifică o zonă (ex. secarea unui lac, extinderea unui oraș, topirea zăpezii) într-o secvență video scurtă și clară.

Un alt instrument pentru urmărirea vizuală a schimbărilor în timp este instrumentul de timelapse, care poate fi folosit doar dacă sunteți autentificat. Aceasta este însă singura parte a aplicației care necesită un cont.

Pentru a-l utiliza, faceți clic pe pictograma „cinema” din partea dreaptă, selectați zona pe care doriți să o observați (în acest caz, întregul lac), apoi apăsați butonul de redare din mijlocul dreptunghiului albastru. Dacă butonul nu poate fi apăsat, trebuie mai întâi să găsiți o imagine satelitară reală a zonei, selectând o dată disponibilă, așa cum este explicat în prima parte a ghidului.

Asigurați-vă, de asemenea, că ați anulat selecția oricărei măsurători realizate cu rigla sau alte instrumente pentru perimetru ori suprafață înainte de a continua cu timelapse-ul. În caz contrar, în timelapse va fi afișată doar zona delimitată, nu întreaga imagine.

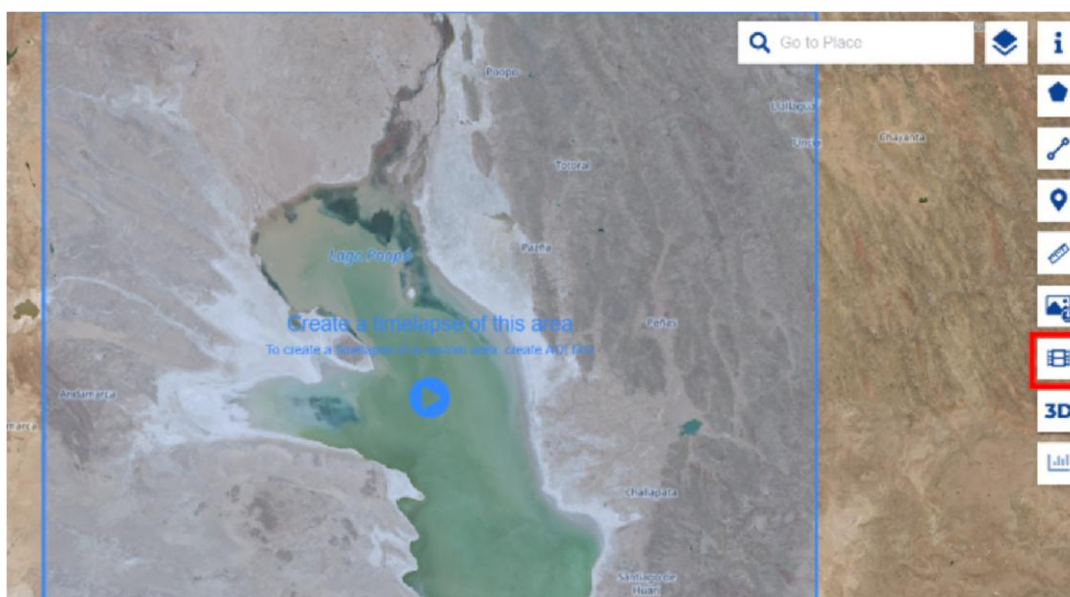


Figura 31

Apoi veți fi redirecționat către o nouă interfață, unde trebuie să căutați imaginile de la zero. În partea stângă puteți selecta intervalul de date, numărul de imagini care vor fi afișate (ordonate după orbită/zi/săptămână/lună/an), acoperirea cu nori (așa cum a fost explicat la începutul ghidului) și acoperirea minimă a tile-ului (de exemplu, un procent de 25% înseamnă că cel puțin 25% din imagine va conține date satelitare). În partea dreaptă puteți previzualiza rezultatele apăsând butonul de redare, ajusta viteza timelapse-ului și îl puteți descărca.

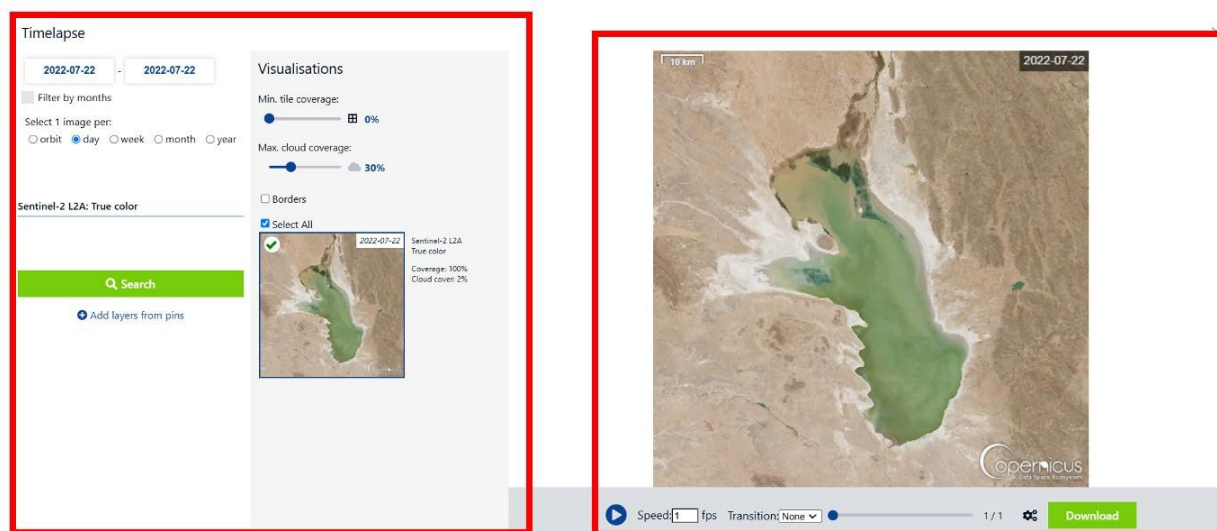


Figura 32

Pentru a investiga ce s-a întâmplat în realitate cu lacul de-a lungul timpului, setați timelapse-ul să acopere întreaga perioadă de la cele mai vechi date disponibile (în acest caz, 31.10.2016) până la cele mai recente imagini (în funcție de momentul în care utilizați acest ghid). Deoarece intervalul de timp este destul de mare, puteți alege să afișați 1 imagine pe săptămână, să setați acoperirea minimă a tile-ului la aproximativ 80% și acoperirea maximă cu nori la aproximativ 20%. Apăsați „Search” și observați cum a evoluat istoria lacului.

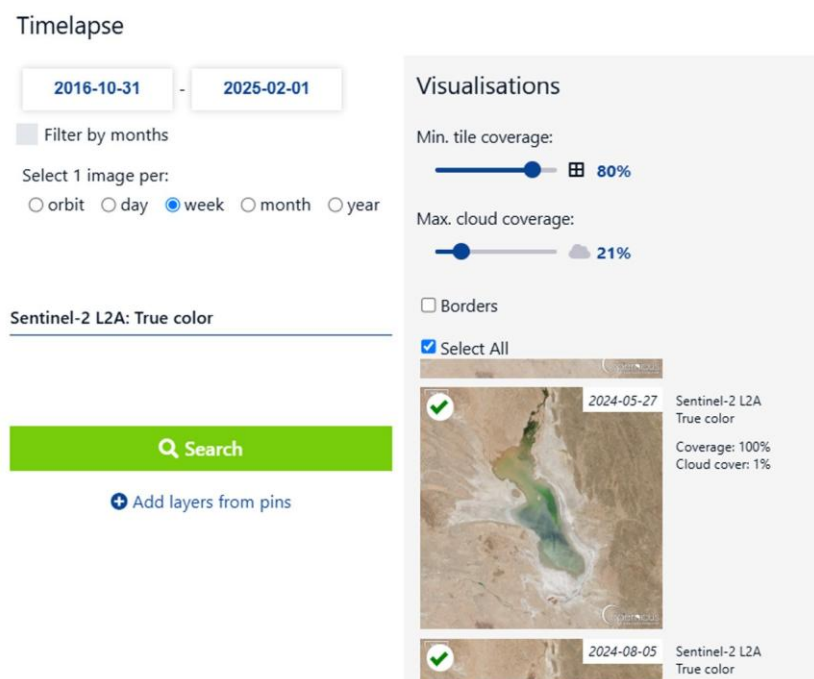


Figura 33

După cum puteți observa acum mult mai clar, lacul este într-adevăr foarte uscat, iar în mare parte din intervalul analizat dispare complet. Se pare că în fiecare an lacul se reumple parțial în lunile de primăvară și vară, atingând un vârf în 2022, când se poate observa o reumplere semnificativă. În schimb, în 2021 lacul a rămas complet secă aproape tot anul.

Puteți descărca timelapse-ul ca fișier .gif pentru a-l utiliza în prezentări sau în alte materiale în afara browserului, făcând clic pe butonul „Download” din partea dreaptă a ecranului.



Figura 34

Știați că...

Utilizarea instrumentului de timelapse vă poate ajuta să înțelegeți cum evoluează situația în ansamblu de-a lungul timpului, oferind în același timp o tehnică excelentă de vizualizare pentru prezentarea fenomenului.

8. Vizualizarea imaginilor în moduri diferite

Până acum, ați vizualizat imaginile în forma lor standard, așa cum apar ele ochiului uman, folosind o combinație a componentelor roșu, verde și albastru din spectrul luminii. Totuși, imaginile satelitare și tehnicile de procesare permit utilizarea unor combinații diferite ale spectrului, oferind informații mai profunde despre ceea ce se întâmplă într-o imagine.

Din acest motiv, există indici predefiniți și diferite tipuri de vizualizări disponibile. După ce căutați o imagine pentru o anumită dată, puteți explora caseta “Layers”, unde veți găsi opțiuni precum “True color”, care reprezintă imaginea așa cum o vede ochiul uman, dar și alte tipuri de vizualizări pe care le puteți explora.

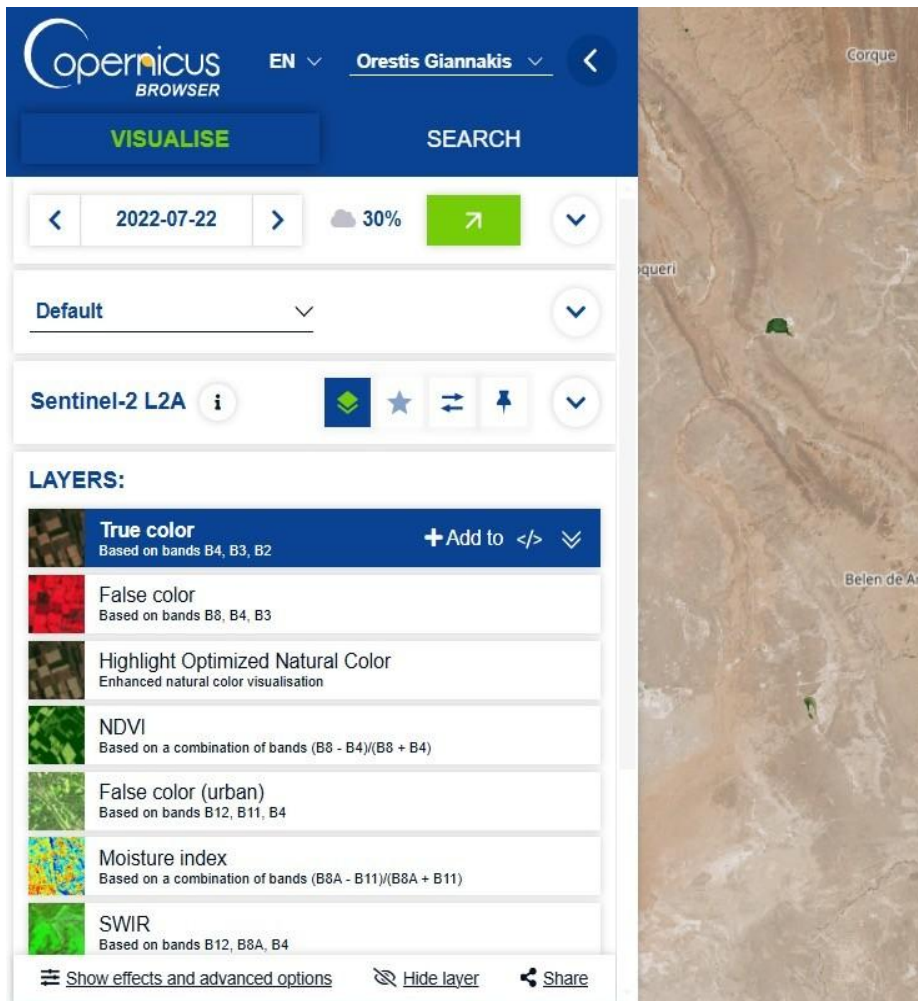


Figura 35

Încercați să faceți clic pe opțiunea numită **NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)**. NDVI — **Indicele Normalizat al Diferenței de Vegetație** este un indicator folosit în imagini satelitare pentru a evalua **cantitatea și sănătatea vegetației**, bazat pe diferența dintre lumina roșie absorbită și lumina infraroșie apropiată reflectată de plante.

Veți vedea acum exact aceeași locație, în același moment, dar afișată în culori diferite — culori care nu corespund modului în care ochiul uman ar percepe în mod natural zona din spațiu.

Acest indice utilizează partea din spectru **infraroșu apropiat (NIR)**, combinată cu partea **roșie** a spectrului vizibil, pentru a genera o imagine care transmite informații diferite. Pentru fiecare dintre

indici sau tipuri de vizualizare, puteți găsi mai multe detalii despre funcționarea lor și semnificația culorilor făcând clic pe pictograma cu **săgeata dublă**.

În acest caz specific, **zonele verzi** din imagine indică prezența vegetației. Cu cât o regiune apare mai verde, cu atât vegetația este mai sănătoasă. **Zonele gri** reprezintă terenuri lipsite de vegetație, precum stânci, nisip sau zăpadă, iar **zonele negre** indică prezența apei. Această reprezentare facilitează distingerea apei de celelalte elemente, permițând o interpretare mai clară a datelor satelitare.

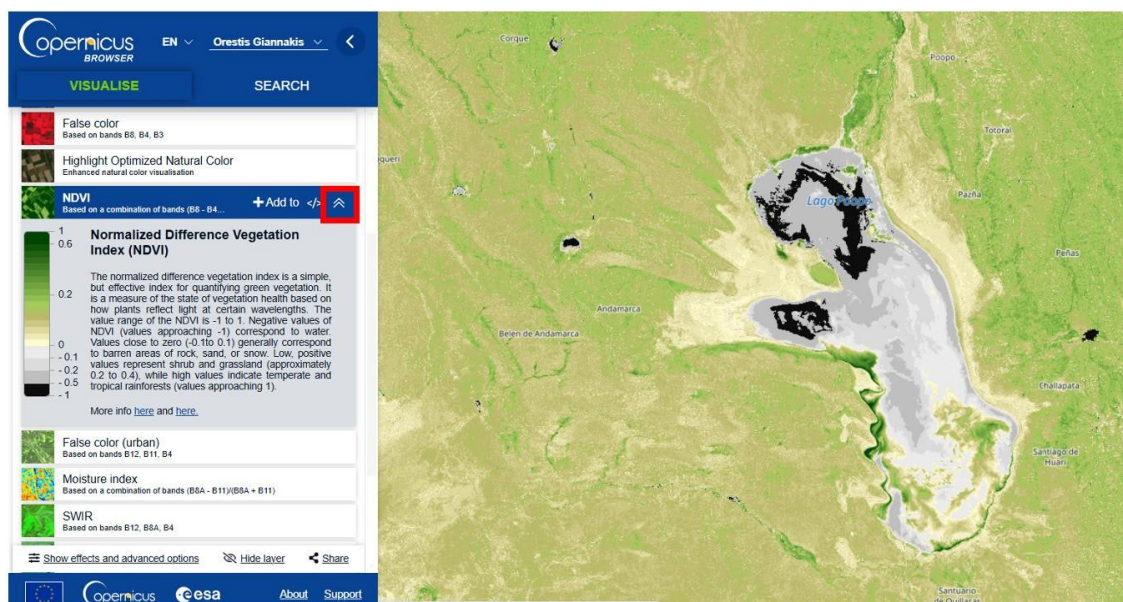


Figura 36

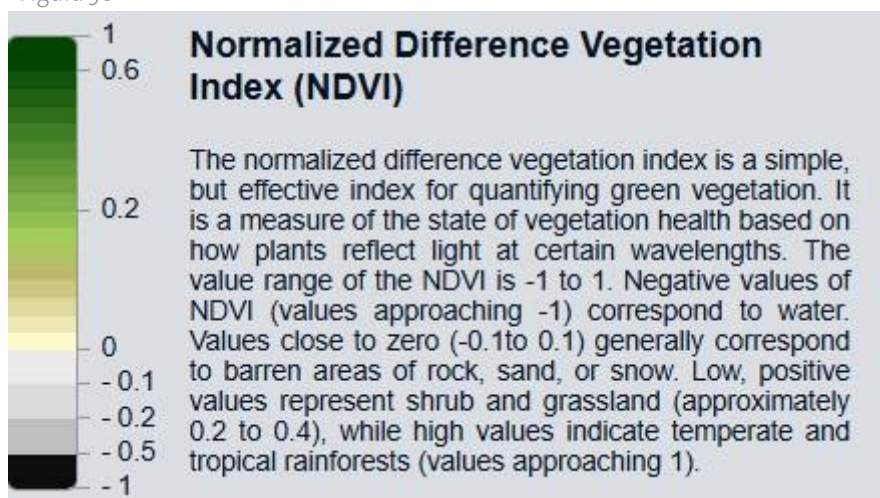


Figura 37

Puteți încerca să folosiți acest indice pentru a înțelege cum a evoluat seceta lacului în timp, similar modului în care ați utilizat timelapse-ul. Folosiți instrumentul pentru selectarea unei zone de interes, explicat în secțiunea „**Măsurarea distanțelor**”, pentru a selecta lacul, apoi faceți clic pe butonul „**Statistical info**” afișat mai jos.

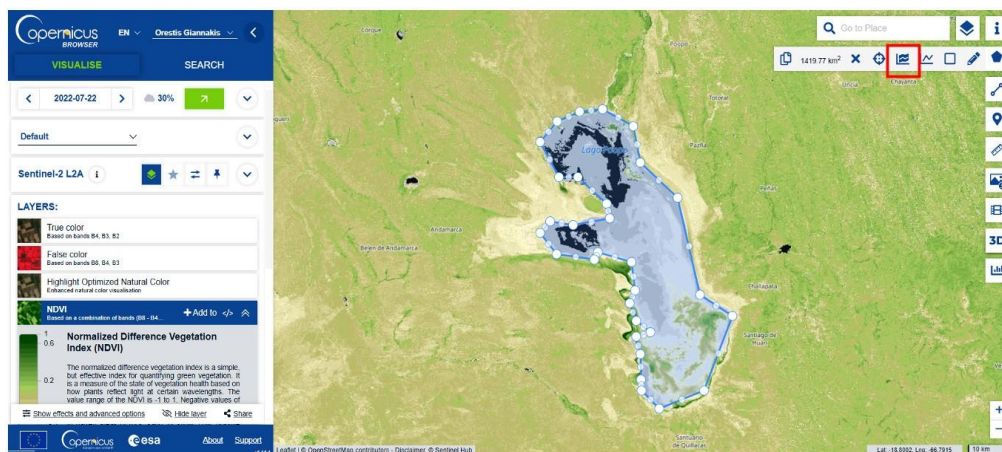


Figura 38

Va apărea o nouă fereastră de date, în care puteți vedea evoluția indicelui respectiv în timp.

Setați din nou acoperirea cu nori la aproximativ 20%, dar de această dată mergeți înapoi cu 5 ani, în loc de 1 lună, pentru a înțelege mai bine evoluția menționată anterior.



Figure 39

Acum nu vă mai rămâne decât să înțelegeți ce semnifică valorile afișate. Consultând informațiile suplimentare despre indice menționate anterior, veți observa că valori de $-0,2$ sau mai mici indică prezența apei în zona selectată. Datele devin astfel mult mai clare, deoarece se poate vedea că lacul se golea și se umplea periodic aproape în fiecare an — cu excepția anului 2021, ceea ce corespunde observațiilor realizate cu funcția de timelapse.

Se observă, de asemenea, mai ușor că lacul se reumplea în lunile de primăvară și vară, iar în lunile de toamnă și iarnă se golea.

Notă

Stratul NDVI a fost ales în acest studiu de caz deoarece este util și relevant în multe situații pe care le puteți întâlni. Totuși, în funcție de tema cercetării, puteți explora și alte tipuri de vizualizări. De exemplu, în legătură cu studiul de caz din acest ghid, puteți selecta tema „Ocean and Water Bodies” și puteți realiza o analiză similară folosind stratul NDWI (Normalized Difference Water Index), care este conceput special pentru a evidenția prezența apei.

9. Alți indici și alte tipuri de vizualizări

Puteți explora și alți indici și alte vizualizări, în funcție de tipul fenomenului analizat în cercetarea dumneavoastră. Făcând clic pe butonul „Themes”, puteți răsfoi diferite teme care ar putea fi relevante pentru studiul vostru sau care vă pot oferi inspirație. Totuși, platforma va afișa indicii și vizualizările propuse pentru o anumită temă abia după ce selectați tema și alegeți o dată specifică.

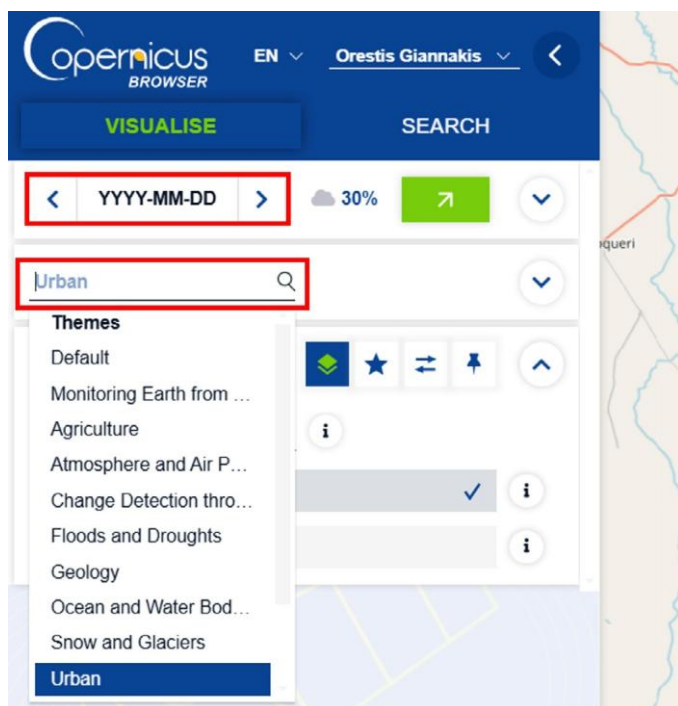


Figura 40

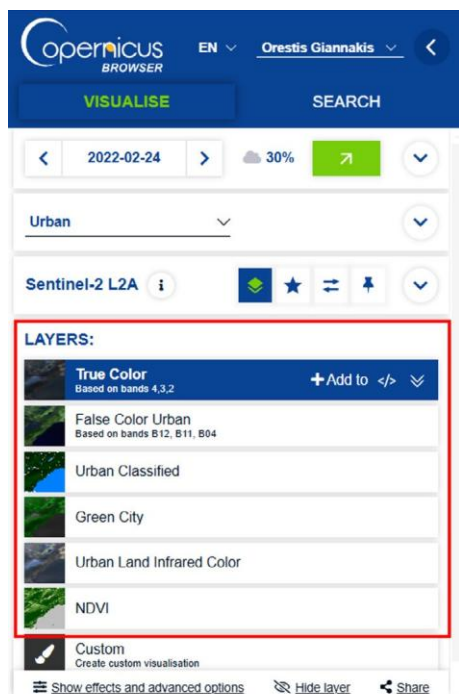


Figura 41

10. Concluzii

În acest ghid pentru profesori, am folosit **Copernicus Browser** pentru a investiga mai în detaliu procesul de secare a Lacului Poopó, obținând o înțelegere mai clară a evoluțiilor din această zonă pe perioada pentru care există date satelitare disponibile. Copernicus Browser a fost utilizat împreună cu articole online, ziare și publicații științifice pentru a completa informațiile găsite și pentru a oferi o perspectivă mai cuprinzătoare asupra schimbărilor lacului de-a lungul anilor.

Dobândind abilitățile necesare pentru a utiliza Copernicus Browser, dumneavoastră și elevii puteți deveni reporteri, factori de decizie sau cercetători, capabili să identificați și să investigați propriile studii de caz. Un mod excelent de a începe este alegerea unui eveniment local care îi interesează pe elevi și folosirea tuturor resurselor disponibile — precum articole online, ziare, date *in situ* și opiniile experților — pentru a construi o analiză bine fundamentată. Copernicus Browser poate deveni un instrument valoros care să susțină concluziile și să ajute la formularea unei opinii argumentate asupra subiectului cercetat.

Această abordare îi ajută pe elevi să își asume cercetarea, să își formeze propriile opinii și să verifice în mod critic informațiile pe care le întâlnesc online.

Idei esențiale

- **Datele satelitare** oferă informații valoroase despre schimbările de mediu în timp, permițând elevilor să investigheze studii de caz reale.
- Instrumente precum **Copernicus Browser** facilitează învățarea interactivă, ajutând elevii să vizualizeze schimbările din peisaje, precum secarea lacurilor, defrișările sau expansiunea urbană.
- **Combinarea imaginilor satelitare** cu alte surse (de exemplu, publicații științifice, articole de presă și date *in situ*) îi ajută pe elevi să dezvolte o înțelegere mai amplă a problemelor de mediu.
- Explorarea practică stimulează **gândirea critică**, permițând elevilor să analizeze, interpreteze și să verifice informațiile, în loc să le consume pasiv.
- Studiile de caz locale fac învățarea mai captivantă, ajutând elevii să conecteze provocările globale de mediu cu propriul lor context.
- Utilizarea datelor satelitare în educație îi pregătește pe elevi pentru cariere viitoare, familiarizându-i cu analiza geospațială, observarea Pământului și luarea deciziilor bazate pe date.

→ Linkuri suplimentare

Mai multe despre Copernicus Browser

Copernicus Ecosystem youtube channel:

<https://www.youtube.com/@copernicusdataspaceecosystem/videos>

Video tutorial for Copernicus Browser: <https://www.youtube.com/watch?v=Folln5r6ZWk>

Another tutorial for Copernicus Browser:

<https://documentation.dataspace.copernicus.eu/Applications/Browser.html>

<https://dataspace.copernicus.eu/explore-data/data-collections>

Linkuri despre lacul Poopó

[1] <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016718518300861>

[2] <https://storymaps.arcgis.com/stories/ca45of6dc50c4ff0a56f752dfc178d34>

[3] <https://www.wfp.org/stories/cop27-dried-lake-and-indigenous-community-precipice-bolivia>

[4] <https://www.theguardian.com/world/2018/jan/04/the-ecological-catastrophe-that-turned-avast-bolivian-lake-to-a-salt-desert>

[5] <https://www.mdpi.com/2072-4292/12/1/73>

[6] <https://www.preventionweb.net/news/lake-poopo-why-bolivias-second-largest-lake-disappeared-and-how-bring-it-back>

[7] <https://muse.jhu.edu/article/760930>

[8] <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/discursive>

[9] <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1623/hysj.51.1.98?needAccess=true>

Traducerea și adaptarea ESERO România.

Realizat de ESA Education Office. ESA Education Office apreciază feedbackul și comentariile la adresa teachers@esa.int

Copyright 2025 © European Space Agency