



CLIMATE DETECTIVES 2021 – 2022



Etsivät Clima HÉRCULES
IES Ciudad de Hérculesin koulu

RESEARCH QUESTION

Onko ilmastomuutoksen, Los Huronesin altaan veden määrän ja laadun vaihtelun, maaperän kosteuden ja Chiclanan kasvillisuuden vesistressin välillä yhteyttä?

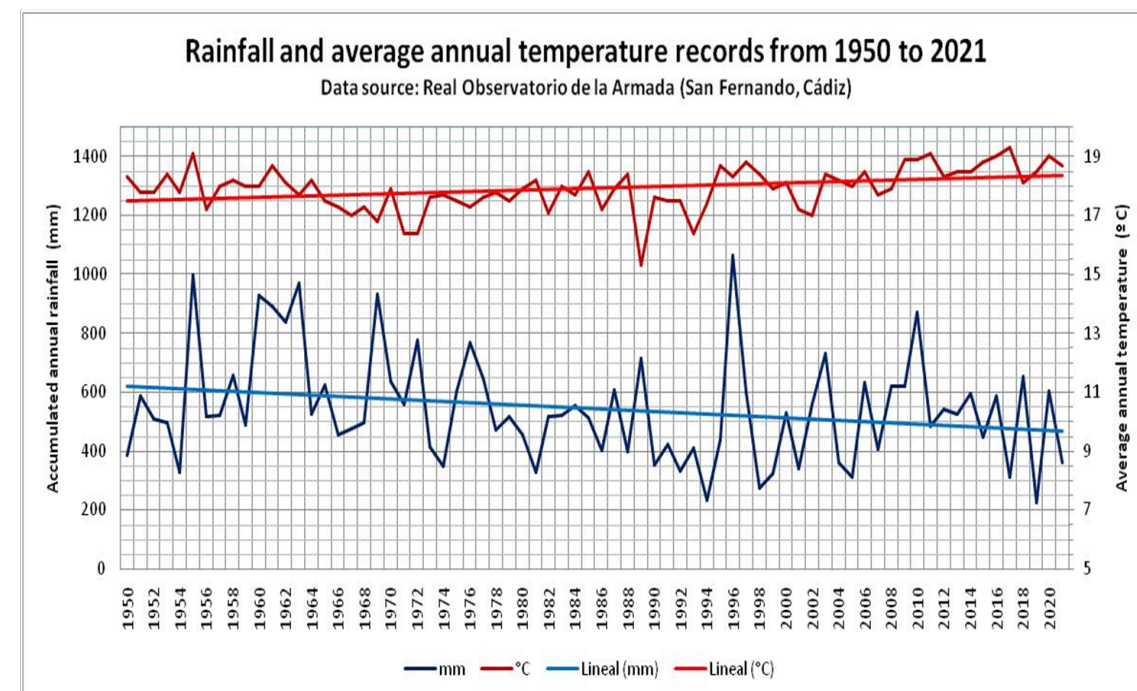
SUMMARY OF PROJECT

Olemme jakaneet hankkeemme kahteen eri osaan.

Ensimmäisessä osassa tutkittiin sademäärien ja lämpötilan kehitystä paikallisessa ympäristössä. Koska meillä ei ole luotettavia sää tietoja Chiclanasta, olemme käyttäneet San Fernandon (7 km Chiclanasta) historiallisia tietoja, jotka on toimittanut laivaston kuninkaallinen tähtitieteellinen observatorio, joka tekee yhteistyötä Espanjan ilmatieteen laitoksen kanssa. Näiden tietojen avulla olemme luoneet ja analysoineet erilaisia kaavioita sademäärän ja lämpötilan vuotuisten keskiarvojen kehityksestä vuodesta 1950 lähtien sekä kuukausittaisen keskiarvojen kehityksestä vuodesta 2000 nykyhetkeen.

Toisessa osassa analysoimme maaperän kosteutta neljässä eri ekosysteemissä (golfkenttä, mäntymetsä, suot ja kuiva maa) kaupungissamme vuosina 2016-2021. Olemme käyttäneet NDMI-skriptiä (Normalized Difference Moisture Index), joka on saatavilla Sentinel Hub EO Browserissa ja jota on sovellettu Sentinel-2-satelliittien kuviin. Eri paikoista kerättyjen tietojen avulla olemme pystyneet luomaan neljä kuvaajaa kosteusindeksin vaihtelusta, havainnoimaan suuntausta viimeisten viiden vuoden aikana ja tekemään johtopäätöksiä kasvillisuuden vesistressistä kunnassamme.

Ajanpuutteen vuoksi emme ole pystyneet käsittelemään tavoitetta, joka liittyi Los Huronesin altaan veden määrän ja laadun analysointiin. Tämä näkökohta on varattu tulevaan tutkimukseen.



Kuva 1: Sademäärät ja vuotuinen keskilämpötila vuosina 1950-2021

MAIN RESULTS

--- SADESTA- JA LÄMPÖTILATIEDOT kaudelta 1950-2021.

Lineaarisen approksimaation avulla voidaan todeta, että viimeisten 72 vuoden aikana vuotuinen sademäärä on vähentynyt noin 150 millimetriä ja vuotuinen keskilämpötila on noussut 0,9 °C.

Vuodesta 2000 lähtien tehtyjen kuukausittaisen tietojen analyysin perusteella näyttää siltä, että syyskuusta joulukuuhun kestävä ajanjakso on lämpenemässä (myös toukokuu, vaikkakin vähemmän selvästi). Tämä merkitsisi kesän pidentymistä pääasiassa syksyn ja vähäisemmässä määrin kevään tilalle. Kesän ja talven lämpötiloissa ei ole havaittavissa merkittäviä muutoksia. Kuukausittain kertyneen sademäärän osalta havaitaan sademäärän vähenemistä erityisesti helmikuussa, syyskuussa, lokakuussa ja joulukuussa. Toisaalta sademäärät lisääntyvät maaliskuussa ja vähemmän merkittävästi huhtikuussa.

--- VEGETATION WATER STRESS -jakso 2016-2021:

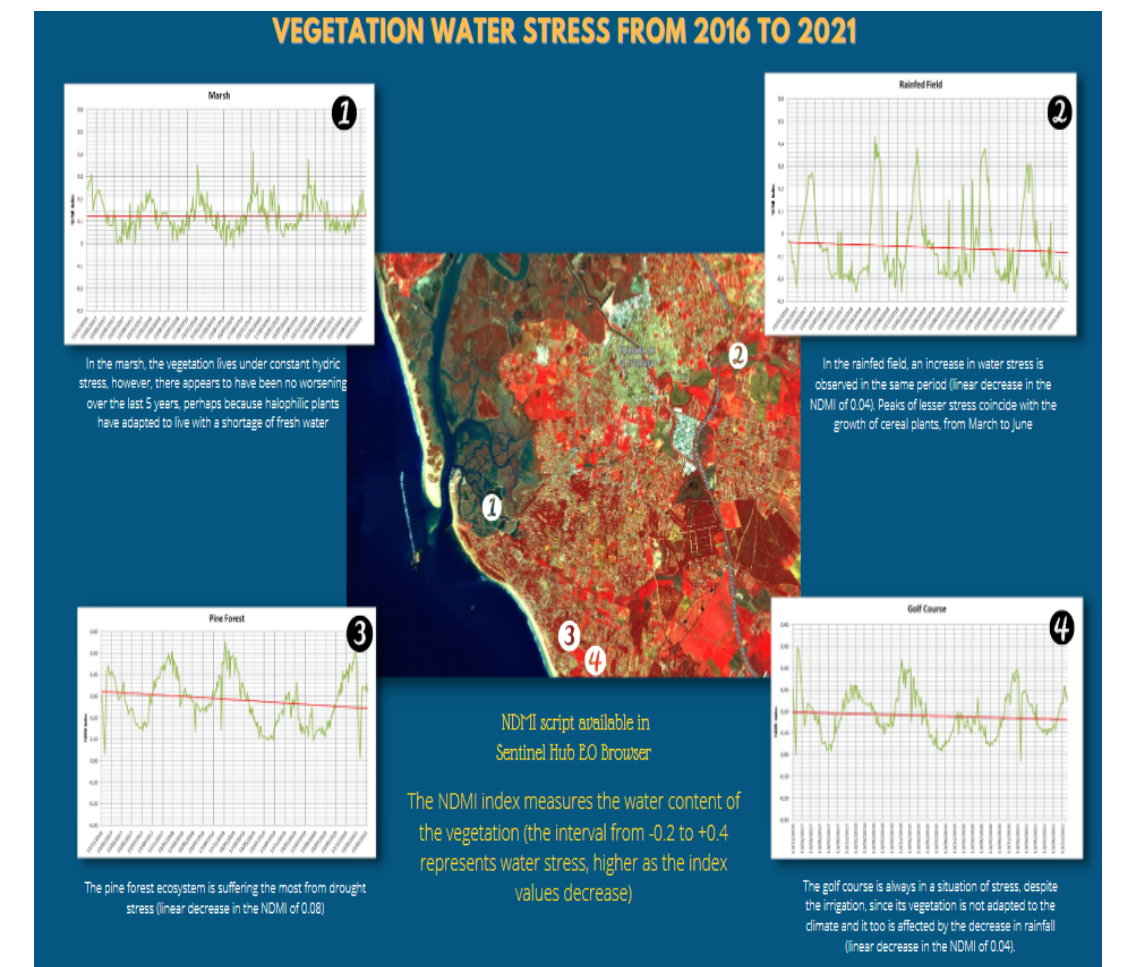
NDMI-indeksi mittaa kasvillisuuden vesipitoisuutta (vaihteluväli -0,2:sta +0,4:ään edustaa vesistressiä, joka on sitä suurempi, mitä pienemmät indeksin arvot ovat).

Suon kasvillisuus elää jatkuvan vesistressin alaisena, mutta viimeisten viiden vuoden aikana tilanne ei näytä pahentuneen, ehkä siksi, että halofiiliset kasvit ovat sopeutuneet elämään makean veden puutteessa.

Sadetusmenetelmällä viljellyllä pellolla vesistressin havaittiin lisääntyvän samana ajanjaksona (NDMI:n lineaarinen lasku 0,04). Vähäisemmän stressin huippu osuu viljakasvien kasvun aikaan maaliskuusta kesäkuuhun.

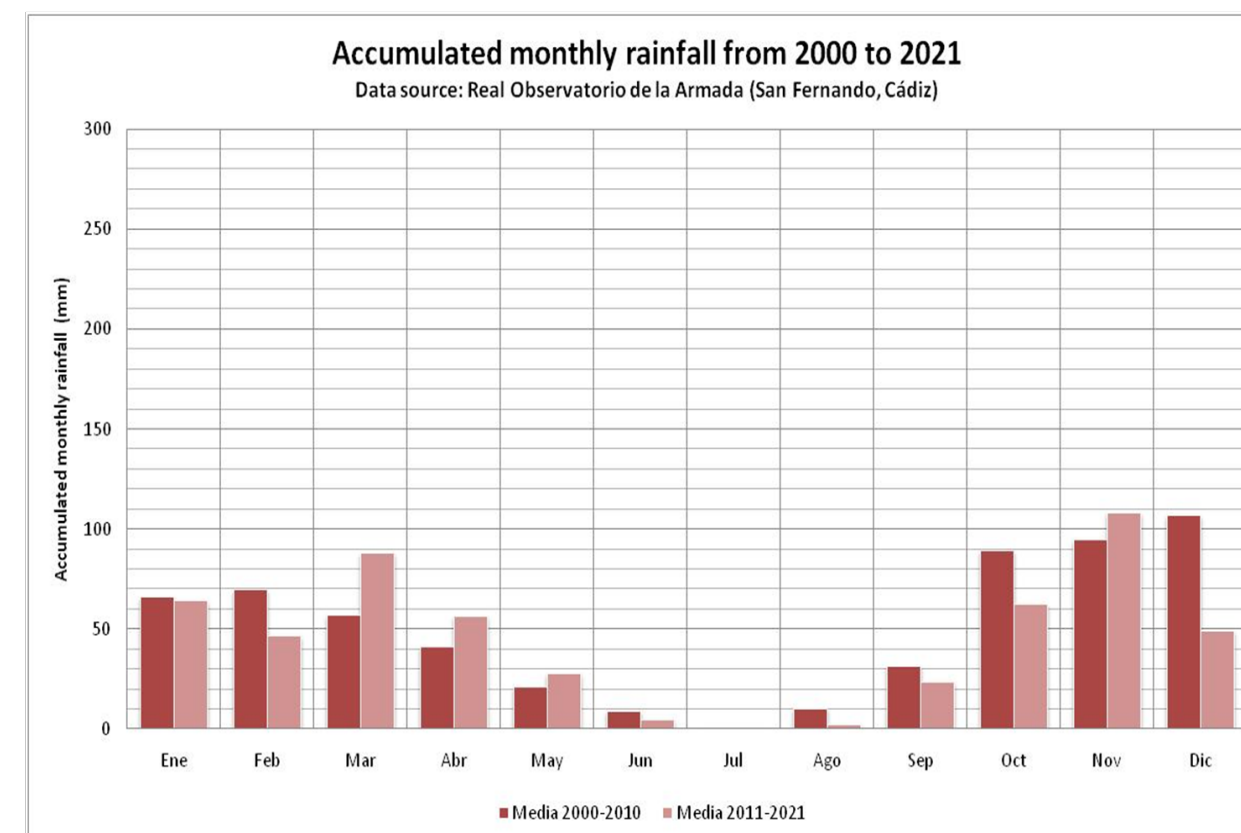
Mäntymetsäekosysteemi kärsii eniten kuivuusstressistä (NDMI:n lineaarinen lasku 0,08).

Golfkenttä on aina stressitilanteessa kastelusta huolimatta, koska sen kasvillisuus ei ole sopeutunut ilmastoon, ja sateiden väheneminen vaikuttaa myös siihen (NDMI:n lineaarinen lasku 0,04).



Kuva 2: Kasvillisuuden vesistressi neljässä eri ekosysteemissä (golfkenttä, mäntymetsä, suot, sateella viljelty pelto).

ACTIONS TO HELP LESSEN TO THE PROBLEM



Kuva 3: Kertynyt kuukausittainen sademäärä vuosina 2000-2021

Tutkimuksemme kuivuusriskistä ympäristössämme on johtanut siihen, että olemme perustaneet "Ilmastoaktivisti"-ryhmän, jossa kehitämme erilaisia toimia:

1. Tutkimuksemme johtopäätösten levittäminen yhdessä valmistelemiemme podcast-sarjojen kanssa, jotka käsittelevät saastumista ja sen eri näkökohtia (ilmakehä, ääni, valo jne.):
 - * Hankkeemme tulosten julkaiseminen oppilaitoksemme verkkosivustolla koko koulutusyhteisölle, myös perheille, tiedottamiseksi.
 - * Työmme esittely "Chiclana Science Fair"-tapahtumassa (25.-27. toukokuuta 2022).
 - * Näyttely havaintojemme "Tiede- ja humanististen tieteiden viikolla" toimielimessämme (1.-6. toukokuuta 2022).
 - * Osallistuminen Chiclanassa sijaitsevan ekologisen kulutusryhmän "El Semillero" järjestämään työpajaan.
 - * Yhteydenpito San Fernandon kuninkaallisen observatorion kanssa johtopäätöksistämme, jotka olemme tehneet historiallisten meteorologisten tietojen perusteella, sekä San Fernandon ja Chiclanan kaupunginvaltuustojen kanssa, jotta ne voivat julkaista havaintomme verkkosivuillaan.
2. Chiclanan maaseudulla asuville ikääntyneille henkilöille suunnattujen kyselytutkimusten valmistelu heidän ilmastomuutosta koskevista havainnoistaan ja mielipiteistään. Nämä havainnot esitellään videolla, joka julkaistaan yhdessä ilmastotutkijoiden podcastien ja havaintojen kanssa.
3. Ehdotus oppilaitoksemme johdolle aurinkoenergian hyödyntämisjärjestelmän asentamisesta keskuksemme