



Zer dira zuhaitza eta basoa?
Baso-ekosistemaren garrantzia



Biomasaren kalkulua, zuhaitz batean biltegitratutako CO₂aren estimazioa

Helburua : Biomasa-kalkuluaren bidez zuhaitz batean biltegitratutako karbono kantitatea kalkulatzeko. Zureko taula batekin eta altzari batekin alderatzea.

Materialak : Kalkulagailua/Excel/pinuari buruzko datuak (online plataforman).
Basora bidaiatzeko: erpina/egurgilearen gurutzeta/koaderno/metroa

Garapena : Jarduera hori ekosistemaren zati teorikoarekin lotuta dago, eta gaitasun matematikoa eskatzen du.
Zuhaitz guztiek egiten dute fotosintesia, ehun berriak sortzeko eta hazteko aukera ematen diena. Zehazki, CO₂ atmosferikoa erabiltzen dute materia organiko edo begetal moduan biltegitratzeko (zura/hostoak/fruituak/sustraiak...). Hurrengo jarduerari esker, zuhaitz edo baso batek bere biomasan biltegitratu dezakeen CO₂ kantitatea zenbatetsi daiteke.

Horretarako, bi neurketa egin behar dira basoko zuhaitz berean: altuera neurtu, zirkunferentzia neurtu eta biomasa kalkulatu.

Horrela, gure basoek sortzen dituzten bi zerbitzu ekosistemikoen kopurua ezagutzen dugu, bata egur kantitatea da, hornikuntza-zerbitzu gisa, eta bestea xurgatutako CO₂ da, erregulazio-zerbitzu gisa.

Batez bestekoak baso baten eskalan arrazoituz gero erabil daitezke

Jarduera hori baso-masetan egindako neurketekin edo aire zabaleko zuhaitzak ikasleekin neurtuz egin daiteke.

Exceleko taulako datuak zuzenean klasean erabil daitezke, ondoren adierazten diren kalkulu-jarraibideei jarraituz.

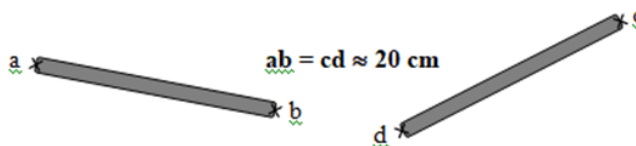
Ikasleek egindako neurketetarako, 2/3ko taldeetan irten daitezke ikastetxetik kanpora, irakasleak aldeztu aurretik zenbakitutako zuhaitzen altuera eta diametroa neurtzeko. Talde bakoitzak 5 zuhaitz neurtu behar ditu, eta, ondoren, datuak taula komun batean jarri (elkarlaneko lana).



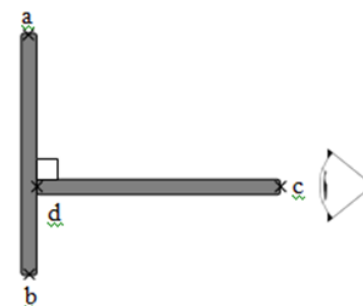
Zer dira zuhaitza eta basoa? Baso-ekosistemaren garrantzia

Zurginaren gurutzua erabiltzea zuhaitzaren altuera zehazteko

Hartu palu bi (adibidez 20zm-koak tamaina berdinekoak eta zuzenak ($ab=cd$))



Lenengoa horizontalean kolokatu (lurrarekiko paraleloan eta bigarrena lehenengoarekiko perpendikularrean).

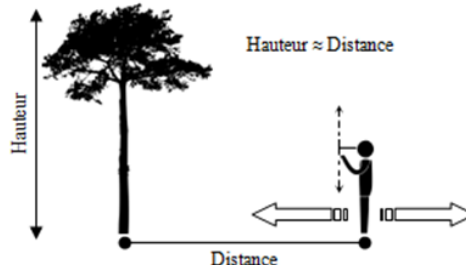


Jarri zuhaitzaren aurrean, gutxi gora behera bere altuerara.

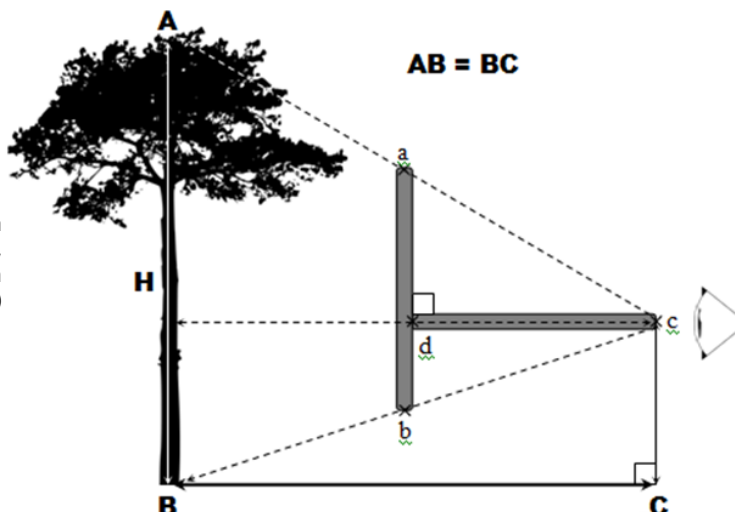
Ondoren, aurrera edo atzera egin eta hagaxka bertikala irristatzen du, honako hau bat etortzeko:

- Zuhaitzaren oina, barra bertikalaren behealdea eta begia lerro berean (CB)

- Zuhaitzaren goiko aldea, barra bertikalaren goiko aldea eta begia lerro berean (cA)



Zuhaitzaren bi muturrak hagaxka bertikalaren muturrekoak direnean, zuhaitzarekiko distantzia neurtzen du (BC). Zuhaitzaren altuera (AB) distantziaren (BC) berdina da.





Zer dira zuhaitza eta basoa? Baso-ekosistemaren garrantzia

Biltegitutako CO2 kantitatea kalkulatzeko

- Aireko zuraren bolumen osoaren kalkulua

$$V_t = 0,496 \times \frac{H_t \times C_{1,3}^2}{4\pi}$$

honekin:

V_t Aireko zuraren bolumena guztira (m³)

$C_{1,3}$ Zirkunferentzia 1,3 m-ko altueran (m)

H_t Zuhaitzaren altuera guztira (m)

f Zuhaitzaren forma-faktorea, 0,496an zenbatetsi daitekeena espezie guztientzat

- Aireko zuraren bolumen osoa kalkulatzeko

Beraz, V_t lurzorua gaineko zuraren bolumen osoa eta d_i zuraren gutxiegitasuna oinarri hartuta, materia lehorreko luraren gaineko biomasa kalkulatu daiteke. Gutxiegitasuna zur anhidrazko masa baten eta egoera asean duen bolumenaren arteko erlazioa da (uretan). Materia lehorren tonatan adierazten da m³-ko (tMS/m³).

$$B_a = V_t \times d_i$$

honekin:

B_a Aireko biomasa, materia lehorreko tonatan (TMS)

V_t Zuhaitzaren bolumena guztira (m³)

d_i Espeziearen gutxiegitasuna (tMS/m³): 0,546 tMS/m³ hostozabalentzat eta 0,438 tMS/m³ egur bigunetarako.

- Gutzizko biomasaren kalkulua

Aireko biomasa lortu ondoren, zuhaitzen lurpeko zatia integratu behar da. Horretarako, luraren gaineko biomasan oinarritutako sustraien edo ekuazioen hedapen-faktoreak erabiltzen dira.

$$B_t = B_a \times BEF_r$$

honekin:

B_t Biomasa osoa, airekoa eta erradikularra (TMS)

B_a Biomasa lurzorua gainean (TMS)

BEF_r Sustraien hedapen-faktorea: 1,28 egur gogorretan eta 1,30 egur bigunetarako.



Zer dira zuhaitza eta basoa? Baso-ekosistemaren garrantzia

- Karbono kantitatea kalkulatu

Azkenik, zuhaitz batean dagoen karbono kantitatea guztizko biomasatik (lurraren gainetik eta azpitik) eta materia lehorraren karbono edukitik abiatuta kalkula daiteke.

Azkenik, karbonoaren tona-balio batetik CO₂ tona-balio batera pasatzeko, nahikoa da karbonoaren masa CO₂ molekula baten masa molarrarekin biderkatzea, hau da,

$$Q_{CO_2} = \tau_c \times B_t \times \frac{44}{12}$$

honekin :

Q_{CO_2} Zuhaitz batean bahitutako CO₂ kantitatea (t)

τ_c Karbono-tasa: 0,475 tC/tMS.

B_t Guztizko biomasa, lurzorua gainetik eta azpitik (TMS)

Karbono-tonetako balio batetik CO₂ tonetako balio batera pasatzeko, karbono-masa CO₂-ko molekula baten masa molarrarekin biderkatu besterik ez dugu egiten.

Nahikoa da karbonoaren masa eta molekula baten masa molarra biderkatzea CO₂ molekula, hau da

Oharra: kontuz lortutako emaitzekin, estimazioak dira! Kalkuluaren arabera, % 15-20 egur gogorretan eta ± % 20-25 egur bigunetan. Emaitzak irudikatzeko, 2017an 36,8 Mila milioi tona CO₂ isuri ziren atmosferara. Kalkulatzen da segundo bakoitzean 1.000 tona CO₂ isurtzen direla atmosferara. Eta kalkulatu dugun CO₂ tona kopuruak xurgatutako CO₂ kopurua adierazten du zuhaitza bizi den bitartean (hau da, 20 eta 40 urte bitartean, landatze-dataren arabera).



Zer dira zuhaitza eta basoa? Baso-ekosistemaren garrantzia

IKASLEAREN FITXA

Taldearen izena : _____

Data : _____

Basoa : _____

Zuhaitz zbk	Espezia	Altuera (m)	Zirkunferentzia 1,3 m-tara	Bolumena (m ³)	Aireko biomasa (tMS)	Biomasa guztira (tMS)	Xurgatutako CO ₂ kantitatea (t)



Zer dira zuhaitza eta basoa? Baso-ekosistemaren garrantzia

Aplikazio-adibidea:

1. zuhaitza: itsas pinua

Altuera = 25 m

Enborraren zirkunferentzia $1\text{m}30 = 110\text{ cm-ra}$

- Lehenik, zuhaitzaren bolumena kalkulatu dugu (zuhaitzaren enborra irudikatzen duena):

$$VT = 0.496 * (25 * (1.10)^2) / 4.$$

$$= 1.1940\text{ m}^3$$

Gure zuhaitzarentzat $1,1940\text{ m}^3$ -ko bolumena dugu.

- Jarraian, luraren gaineko biomasa kalkulatu dugu (enborrak adierazten duena + Zuhaitzaren adarrak):

$$Ba = 1.1940 * 0.438$$

$$Ba = 0,5229\text{ tMS}$$

Zuhaitzaren aireko zatia $0,5229$ tona materia lehor da

- Ondoren, kalkula dezagun zuhaitzaren biomasa osoa (aireko zatia + lurpeko zatia, Sustraiak)

$$BT = 0,5229 * 1.30$$

$$BT = 0,6798\text{ tMS}$$

Zuhaitzaren biomasa, guztira, $0,6798\text{ t MS}$ da (lurzoruaren gainean + lurzoruaren azpian)

- Jarraian, zuhaitz honetan biltegitratutako CO₂ kopurua kalkulatu dugu:

$$QCO_2 = 0.475 * 0.6798 * (44/12)$$

$$QCO_2 = 1,1840\text{ t}$$

Gure adibiderako, hemengo zuhaitza $1,1840$ tona CO₂ biltzen ari da bere biomasan. Konparazio batera, CO₂ tona 1, hegazkinez Parisetik New Yorkera joan-etorriko bidaia bati dagokio bidaiari bakoitzeko (12.000 km). Garrantzitsua da gogoratzea 25 metroko zuhaitz hau 30 urte behar izan zituen hazteko eta, beraz, $1,18$ tona CO₂ gordetzeko. Horrela, Paristik New Yorkera joan-etorria egitea 30 urteko karbono biltegitratzearen parekoa da itsas pinu batentzat.