**Pinguino enperadorea desagertarazi liteke nazioek klima-aldaketa geldiaraztea lortzen ez badute**

Ikatz meategi batean dagoen kanario baten kontzeptua, meatzari britaniarrekin batera sortu zen. 1980ko hamarkada arte, meatzari britaniarrek, kanarioak lur azpira garraiatzen zituzten, espezie sentikor honek gas toxikoak detektatu ahal zituelako. Gaur, beste txori batek, pinguino enperadoreak, antzeko ohartarazpena eskaintzen du erregai fosilak erretzeak dituen eraginei buruz.

Itsas hegaztien ekologista naizen aldetik, eredu matematikoak garatzen ditut itsas hegaztiek ingurumenaren aldaketari nola erantzuten dioten ulertzeko eta aurreikusteko. Nire ikerketak zientziaren arlo asko biltzen ditu, klimatologoen esperientzia barne, klima-aldaketaren etorkizuneko ondorio ekologikoei aurrea hartzeko dugun gaitasuna hobetzeko.

Azken aldian, nire lankideekin lan egin dut pinguino enperadoreen bizitza-historiari buruz dakiguna Parisko 2015eko Akordioan deskribatutako klima-eszenatoki potentzial desberdinekin konbinatzeko. Klima-aldaketak espezie ikoniko horri nola eragin liezaiokeen ulertu nahi genuen. Haren bizi-ohiturak “marcha de los pinguinos” film sarituan dokumentatu zen.

Orain dela gutxi argitaratu genuen ikerketaren arabera, klima aldaketak gaur egun duen erritmoarekin jarraituz gero, pinguino enperadoreak 2100. urterako desager daitezke, Antartikako itsas izotzaren galeraren ondorioz. Hala ere, politika klimatiko global oldarkorrago batek pinguinoak desagertzeko martxa eten dezake.

**Karbono dioxidoa Lurraren atmosferan**

Txosten zientifiko askok erakutsi duten bezala, giza jarduerek Lurraren atmosferan karbono dioxido kontzentrazioak handitzen dute, aldi berean planeta berotzen. Gaur egun, CO2 maila atmosferikoak milioi bakoitzeko 410 partetik gorakoak dira, planetak milioika urtetan izan duena baino askoz gehiago.

Joera honek jarraituz gero, 2100erako zientzialariek atmosferan CO2 milioi bakoitzeko 950 partera irits daitekeela aurreikusten dute. Baldintza horiek egungoaren oso bestelako mundua eragingo lukete.

Pinguino enperadoreak adierazle biziak dira, eta haien populazio-joerek aldaketa horien ondorioak adieraz ditzakete. Antartikan dauden arren, giza zibilizaziotik urrun, hain oreka delikatuan bizi dira beren inguru aldakorrean, non kanario moderno bihurtu diren.

**Itsas izotzari lotutako helmuga**

Ia 20 urte daramatzat pinguino enperadoreek beren itsas izotzezko habitataren baldintza gogorretara egiten dituzten egokitzapenak aztertzen. Urtero, Antartikaren inguruko ozeanoaren azalera neguan izoztu eta udan urtu egiten da. Pinguinoek izotza erabiltzen dute oinarri bezala ugaltzeko, elikatzeko eta etxez aldatzeko, euren koloniara ozeanoko uretatik martxoan edo apirilean iritsiz, itsas izotza hego hemisferioko neguko denboraldirako eratu ondoren.

Maiatzaren erdialdean arrautza bakarra jartzen du emeak. Negu osoan, arrek bero-bero mantentzen dituzte arrautzak; emeek, berriz, ibilaldi luzea egiten dute ur zabaletarantz, Lurreko klimarik gupidagabeenean elikatzeko.

Pinguino emeak beren txito jaioberrientzako janariarekin itzultzen direnean, arrek barau egin dute lau hilabetez, eta pisuaren ia erdia galdu dute. Arrautza eklosionatu ondoren, bi gurasoak txandakatu egiten dira beren txitoa elikatzeko eta babesteko. Irailean, helduek beren kumeak uzten dituzte, biek beren txitoaren gosea asetzeko janaria lor dezaten. Abenduan, denek kolonia utzi eta ozeanora itzultzen dira.

Urteko ziklo honetan zehar, pinguinoak itsas izotzearen menpe daude aurrera egiteko. Uretarako sarbidea ematen duten izotzean irekiguneak behar dituzte elikatu ahal izateko, baina baita izotzezko plataforma lodi eta egonkor bat ere, beren txitak hazteko.

**Pinguinoen populazioaren joerak**

60 urte baino gehiagoz, zientzialariek pinguino enperadoreen kolonia bat aztertu dute Antartikan, Terre Adélie izenekoa. Ikerketa honek itsas izotzaren baldintzek hegaztien populazioaren dinamikan nola eragiten duten ulertzeko aukera eman digu. 1970eko hamarkadan, adibidez, populazioak beherakada dramatikoa izan zuen, itsas izotz geruza baxuko zenbait urtek pinguino arren artean heriotza ugari eragin zituztenean.

Azken 10 urteetan, nire lankideekin batera, itsas izotzaren eta pinguinoen bizitzaren gorabeheren arteko erlazio horiei buruz dakiguna konbinatu dugu, itsas izotzaren baldintzek enperadore pinguinoen ugaritasunari nola eragiten dioten ulertzen lagunduko digun eredu demografikoa sortzeko, eta haien zenbakiak Antartikako etorkizuneko itsas izotz geruzaren aurreikuspenen arabera proiektatzeko.

Gure ereduak Antartika osoan pinguino enperadoreen populazioetan iraganean ikusitako joerak arrakastaz erreproduzitzen zituela baieztatu ondoren, gure azterketa espezie-mailako mehatxuen ebaluazio batera zabaldu genuen.

**Baldintza klimatikoek pinguino enperadorearen helmuga zehazten dute**

Gure populazio ereduari lotutako klima eredu bat erabiltzen dugunean itsas izotzari zer gerta dakiokeen proiektatzeko berotegi efektuko gasen isuriek gaur egungo joerarekin jarraituz gero, ohartzen gara pinguino enperadoreen 54 kolonia ezagunak gainbeheran egongo liratekeela 2100ean, eta horietatik % 80 ia iraungita egongo liratekeela. Ondorioz, uste dugu pinguino enperadoreen kopurua % 86 gutxituko dela gaur egun duten tamainarekin alderatuta, 250.000 inguru, nazioek karbono dioxidoaren isuriak murriztea lortzen ez badute.

Hala ere, komunitate globalak berotegi-efektuko gasen isurketak murrizteko jarduten badu eta batez besteko tenperatura globalak 1.5 gradutan (3 gradu Fahrenheit) egonkortzea lortzen badu, industriaurreko mailetatik gora, pinguino enperadoreen kopurua % 31 gutxituko dela kalkulatzen dugu, zifra drastikoa baina bideragarria.

Berotegi-efektuko gasen isurketetan murrizketa ez hain zorrotzek, tenperatura globala 2 ° C-ra igotzea dakartenek, % 44ko murrizketa ekarriko lukete.

Gure ereduak adierazten du biztanleriaren gutxitze horiek nagusiki mende honen lehen erdian gertatuko direla. Hala ere, munduak Pariseko helburu klimatikoak betetzen dituen egoera batean, pinguino enperadoreen munduko populazioa 2100 urtean egonkortu eta babesleku bideragarriak kolonia batzuk hartzeko prest egongo liratekeela proiektatu genuen.

Klima aldakor batean, pinguino indibidualak kokapen berrietara alda daitezke baldintza egokiagoak aurkitzeko. Gure populazio ereduak sakabanaketa prozesu konplexuak barneratu zituen mugimendu horien berri emateko. Hala ere, ikusten dugu ekintza horiek ez direla nahikoa klimak bultzatutako munduko populazioaren beherakada konpentsatzeko. Laburbilduz, politika klimatiko globalak askoz eragin handiagoa du pinguino enperadoreen etorkizunean, pinguinoek habitat hobe batera mugitzeko duten gaitasunak baino.

Gure aurkikuntzek, politika klimatikoari buruzko erabaki nazionalen irismen luzeko ondorioak argi eta garbi erakusten dituzte. Karbono dioxidoaren isuriak geldiarazteak ondorio kritikoak ditu pinguino enperadoreentzat, eta zientziak oraindik hain ohartarazpen argirik egin ez dien beste espezie batzuen kopuru kalkulaezinarentzat.