

Arte transgenikoa

Egileak arte transgenikoa,

bere esanetan arte forma berri bat,

definitzen du, eta ingeniari-tza

genetikoaren tekniken erabileran

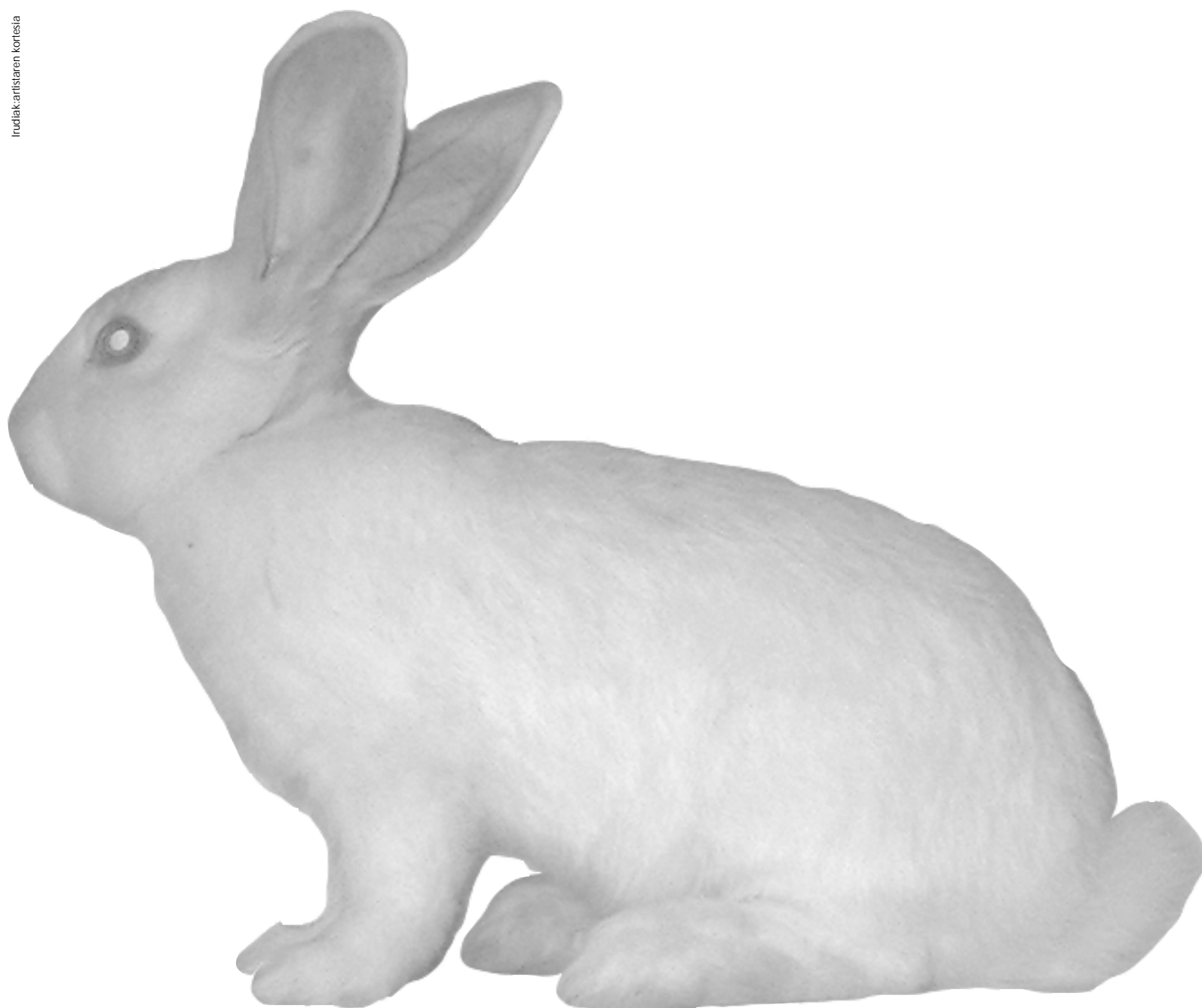
oinarrituta izaki bizidun

berezien sorkuntza proposatzen du.

Teknologia berriek kulturaliki aldatzen dute giza gorputzaz dugun pertzepzioa: berez buru-araututako sistema izatetik artifizialki kontrolatutako eta elektronikaz eraldatutako objektu bihurtzen zaigu. Gorputzaren itxuraren manipulazio digitalak (ez gorputzarenak berarenak) argiro adierazten du gorputz fisikoaren identitate eratu berri eta konfigurazio anitzekoaren plastizidatea. Fenomeno hau behin eta berriro ikusten dugu gorputz idealizatu edo imajinarioen, errealitate birtualezko gorputzeen eta gorputz errealeen (avatarek barne) sareko proiektzioen irudikapenen bidez. Medikuntzako teknologietan egindako aurkikuntza paraleloei esker, hala nola kirurgia plastikoan eta neuroprotesigintzan, plastizidate hori gorputz erreale-tara hedatu ahal izan dugu. Larruazala ez da gehiago gorputza espazioan eduki eta definitzen duen langa aldaezina. Aitzitik, transmutazio etengabea gertatzen den leku bihurtzen da. Martxan dagoen prozesu horren ondorio zorabiagarrietara moldatzen saiatzen garen arren, premiazkoa da orobat larruazalaren azpian

(edo larruazalik gabeko gorputzen barruan, bakterioengan, esaterako) eta, beraz, modu ikusezinean, operatzen duten bioteknologien sorrera aztertzea. Arteak, ikusezina ikusgai egin baino gehiago, areagotu egin behar du inondik ere gure ikus irismenetik haratago egon arren, guran eragin zuzena duenaren gaineko kontzientzia. Ikusmena gaundituz operatzen duten teknologia nagusien artean inplante digitalak eta ingeniari-tza genetikoak ditugu, eta biek izan ditzakete ondorio sakonak datorren mendeko bizitza sozial, mediko, politiko eta ekonomikoan.

Nik proposatzen dudana arte transgenikoa arte forma berri bat da, ingeniari-tza genetikoaren tekniken erabileran oinarrituta gene sintetikoak organismo batera transferitzeko edo berezko gai genetikoak espezie batetik bestera transferitzeko, hartara izaki bizidun bereziak sortuz. Genetika molekularrari esker, artistak landare eta animalien genoma manipula dezake bizitza forma berriak sortzeko. Arte berri horren izaera ez dute markatzen landare edo animalia berri bat sortzeko eta hazteko, baizik eta, batez ere, artistaren, gizartearen eta organismo transgenikoaren arteko harremanak. Arte transgenikoaren esparruan sortutako organismoak etxera eraman ditzake jendeak, lorategian aldatzeko edo lagun egiteko animalia bezala hazteko. Egunero mehatxatutako espezie bat gutxienez iraungitzen delarik, uste dut artistek beren ekarpena egin dezaketela biodibertsitate globala areagotzeko bizitza forma berriak asmatuz. Ez dago arte transgenikorik, sortutako bizitza forma berriarekiko konpromiso irmorik eta erantzukizunik ez badago. Kezka etikokoek garrantzi berebizikoa dute edozein artelanetan, eta inoiz baino erabakigarriagoak bihurtzen dira arte biologikoaren esparruan, izaki bizidun erreal bat artelana bera edo haren zati bat denean. Espezieen arteko komunikazioaren ikuspuntutik, arte transgenikoak harreman dialogikoa eskatzen du artistaren, izaki/artelanaren eta harekin harremanetan daudenen artean.



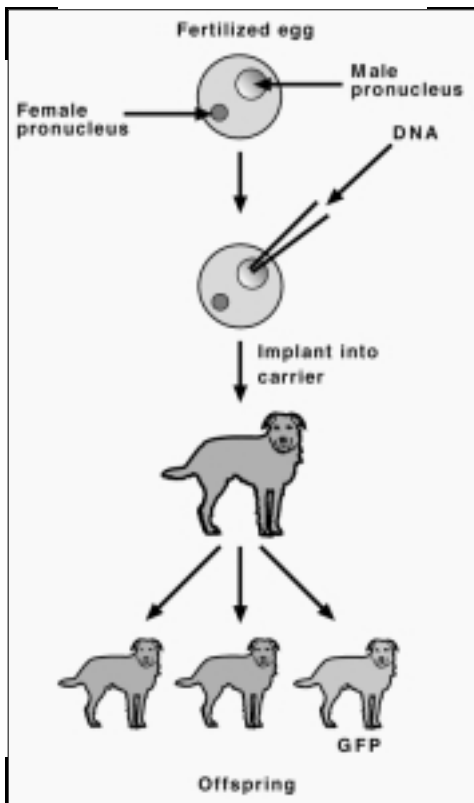
Eduardo Kac Alba 2000

Ugaztun otzandu arruntenen artean, txakurra da animalia dialogikoa beste guztien gainetik: ez da egozentrikoa, enpatia erakusten du eta sarri askotan irekia izateko joera izaten du elkarreragin sozialean. Horrenbestez, hona nire egungo lana: GFP K-9. GFPk Proteina Berde Fluoreszentea adierazten du; hau Ipar-mendebalde Ozeano Bareko marmoka batetik (Aequorea Victoria) bakartu dute, eta argi berde bizia igortzen du izpi ultramoreen edo argi urdinaren aurrean. Basa Aequorearen GFPak argi gehiena absorbitzen du 395 nm-tan, eta igorpen fluoreszentearen espektro gorena 510 nm-tan gertatzen da. Proteinak berak 238 aminoazidoren luzera du. Proteina Berde Fluoreszentea txakur batengan erabiltzeak ez du inongo kalterik sortzen, GFPa espezietatik independentea baita eta argi berdea igortzeko proteina edo substratu gehigarririk behar ez duelako. GFPa arrakastaz garatu da zenbait

organismo eta zelula ostalarirengan, hala nola *E. coli* bakteria, legamia, eta ugaztun, intsektu, arrain eta landare zeluletan.

GFPuv delakoa GFPren aldaera da, GFP normala baino 18 bider argiagoa da eta begi hutsez erraz hauteman daiteke uhin luzeko argi ultramore arruntak kitzikatzen duenean. GFP K-9k (edo "G", amultsuki deitzen diodan bezala), nortasun koloretsua izango du, hitzez hitz, eta ongi etorria izango da nire familiara. Beharbada urteak edo hamarkadak beharko dira hori sortzeko, oztopo ugari gainditu behar direlako, besteak beste txakur genomaren mapa egitea. Txakur genoma osoaren gene kopurua 100.000 ingurukoa dela kalkulatu da. Alabaina, ikerketak egiten ari dira elkarlanean txakur genomaren mapa osatzeko, eta etorkizunean horren emaitzei esker lan zehatza egin ahal izango da txakur morfologia eta portaeraren alorrean.

Kezka ETIKOEN GARRANTZI BERE BIZIKOIA DUTE EDOZEIN ARTELANETAN, ETA INOIZ BAINO ERABAKIGARRIAGOAK **bihurtzen** DIRA ARTE BIOLOGIKOAREN ESPARRUAN, IZAKI BIZIDUN ERREAL BAT **artelana** BERA EDO HAREN ZATI BAT DENEAN.



Eduardo Kac GFP K-9 2000

Alde bat utzita aldaketa fenotipiko sotila, hau da, kanpoko kolore aldaketa xumea, GFP K-9k jan, lo, estali, jolastu eta beste txakur eta gizakiekin elkarretingo du normaltasun osoz. Leinu transgeniko berri baten fundatzailea ere izango da.

Hasiera batean GFP K-9 proiektuak aurrekaririk gabea eman badezake ere, gizakiak txakurraren bilakaeran izan duen eragin zuzena aspaldi hasi zen, gutxienez duela 15.000 urte. Egia esan, gaur egun ezagutzen dugun etxe-txakurra, bere 150 inguru arraza aitorturekin, ziur aski aspaldi-aspaldian gizakiek heldugabetasun ezaugarriak gordetzen zituzten otso helduen hazkuntza selektiboa ("neotenia" izenez ezagutzen den prozesua) egin zutelako existitzen da. Nabarmenak dira otso heldugabearen eta txakur helduaren fisionomia eta portaeren artean dauden antzekotasunak. Zaunka egitea, esaterako, tipikoa da txakur helduengan; ez, ordea, otso helduengan. Txakurraren burua otsoarena baino txikiagoa da, eta hurbilgotik begiratuta otso gazte batenaren antza du. Beste adibide ugari ere badaude, besteak beste egitate oso esanguratsu bat: txakurrak otsoekin ere ugaltzeko. Berezko hazkuntza selektiboak mendeak eta mendeak iraun ondoren, aldaketa bat gertatu zen 1859an, aurreneko txakur erakusketak haien itxura berezia preziatzeko aukera eman zuten. Harmonia bisualaren eta arraza berrien bilaketak arraza puruen kontzeptua ekarri zuen, baita zenbait txakur fundatzaile talde eratzea ere. Praktika hori indarrean dago oraindik gure artean, eta horren ondorio dira egun edozein lekutako etxeetan ikusten ditugun txakur asko. Hazleek txakurrengan eragindako zeharkako kontrol genetikoaren emaitzak harrotasun handiz iragartzen dira txakurzaleentzako aldirietan. Salmentairagarkiei hurbiletik begiratzen badiegu, bertan ikusiko ditugu iragarrita "babeserako sortutako" bulldogak, "programa genetiko arretatsuz" hazitako artzakurrak, "odol-leinu eskusiboa" duten dobatxakurrak edo "ugaltze genetiko bereziko" dobermanak. Hazleak ez dira oraindik hasi beren txakurren kode genetikoa idazten, baina irakurtzen eta erregistratzen, behintzat, ari dira. Amerikako Txakur Klubak, esaterako, ADN Ziurtagiri Programa eskaintzen du arraza puruak identifikatzeko eta ahaidetasun kontuak argitzeko.

Txakurrak hazteak sustrai historiko sakonak baditu, arestiko gauza da, baina hau ere gure eguneroko esperientzian txertatua, organismo bizidun hibridoaren erabilera. Kasu aipagarri bat fruta, landare eta lore berri asko asmatu zituen Luther Burbank (1849-1926) botanikari eta zientzialariaren lan ezaguna da. 1871n, esate baterako, Burbank patata garatu zuen (Idahoko patata bezala ere ezagutzen dena). Hezetasun gutxi eta almidoi eduki garaia dituenek, bikaina da labean egiteko, eta ezin hobea patata frijituak prestatzeko. Burbanken garaitik hona, landare eta animalien hazkuntza selektibo artifiziala prozedura normala izan da, eta oso erabili dute nekazariak, zientzialariak eta zaleak. Hazkuntza selektiboa epe luzeko teknika da, organismo bi edo gehiagoren gai genetikoaren zeharkako manipulazioan oinarritua,

eta jaten ditugun barazki askotan eta hazten dugun aziendan erabili ohi da. Gisa honetan sortutako etxeko landare eta etxabere apaingarriak hain dira arruntak gaur egun, non gutxitan konturatzen baikara animalia kuttun bat edo maitasun opari gisa emandako lore bat gizakiek egindako bateratutako ahalegin zientifikoaren ondorioak direla. Te-hibrido izeneko arrosak, adibidez, tipikoak dira lorendetan, arrosaren irudi klasikoa ematen dute. Lehen te-hibridoak "La France" izenekoak izan zen, Giullot-ek 1867an hazia. Katalina guakamaioak, oso preziatua etxeko animalia gisa, papar laranja kolore bizikoa eta hego berde-urdirak ditu, baina ez da naturan existitzen. Hegatzizainek guakamaio urdin-urreakar guakamaio eskarlatekin gurutzatzen dituzte animalia hibrido eder hori sortzeko.

Hau guztia ez da batere harrigarria, kontuan hartzen badugu izaki hibridoak milurtetan izan direla gure imaginarioan. Mitologia grekoan, adibidez, Kimera ahotik sua zerion izakia zen, lehoi, ahuntz eta suge zatiez osatua. Kimeren eskultura eta koadroak, antzinako Grezian hasi, Erdi Aroan jarraitu eta abangoardiako mugimendu modernoetara, mundu osoko museotan aurki daitezke. Kimera, baina, ez dira jadanik imaginarioak; egun, ia 20 urte joan direnean lehen animalia transgenikoa sortu zenetik, etengabe sortzen ari dira laborategietan, eta pixkana-pixkana paisaia genetikoaren zati bihurtzen ari dira. Oraindik oraingo adibide zientifikoaren artean badaude giza proteinak sortzen dituzten txerriak, plastikoa ekoizten duten landareak eta armiarma geneak dituzten ahuntzak, ehun indartsu eta biodegradagarria ekoizteko diseinatuak. Hizkera arruntean "kimera" hitzak parte desberdinez osatutako edozein izaki bizidun imaginario adierazten du; biologian, berriz, "kimera" termino tekniko bat da, eta bi genoma desberdin edo gehiagotik lortutako zelulak dituzten organismo errealei aplikatzen zaie. Kultur eraldaketa sakona gertatzen da kimerek jauzi egiten dutenean elezaharretatik bizitzara, irudikapenetik errealtatera.

Era berean, bereizketa argia dago kontrolpeko hazkuntzaren eta ingeniarieta genetikoaren artean. Hazleek zeharka manipulatu dituzte izadian gertatzen diren gene hautaketa eta mutazio berezko prozesuak. Horregatik, ezin dituzte geneak gaineratu edo kendu haztasunez, ezta hibridoak sortu ere txakurrenaren eta marmokarenak bezain genomagai desberdinez. Ildo honetan, arte transgenikoaren bereizgarri bat gai genetikoaren zuzenean manipulatzeko da, hain zuzen: ADN arrotza doi-doi integratzen da genoma ostalariari. Espezie batetik bestera geneak transferitzeaz gain, "artista gene"z ere mintza gaitzke, hau da, gene kimerikoak edo informazio genetiko berria, artistak erabat sortua A (adenina) eta T (timina) edo C (zitosina) eta G (guanina) base osagarriez. Horrek esan nahi du artistek, espezie desberdinetako geneak konbinatu ahal izateaz gain, aise idatz dezaketela ADN sekuentzia bat beren testu-prozesagailuetan, posta elektronikoz bidali sintesi komertzialean lan egiten duen instalazio batera eta astebe baino lehen haiengandik probeta bat hartu aurreikusitako

sekuentzia duten milioika ADN molekulekin.

Azido desoxirribonukleiko (ADN) molekulek osatzen dituzte geneak. ADNak zelula bat bikoizteko eta proteinak eratzeko behar den informazio genetiko guztia darama. ADNak beste substantzia bati (azido rubonukleikoa, edo ARN) esaten dio proteinak nola eratu. ARNak betebeharra egiten du lehengai moduan ribosoma izeneko zelula-egiturak erabiliz (zelula zati horiek elkartu egiten dituzte aminoazidoak, hots, proteinen lehengaiak). Geneek bi osagai nagusi dituzte: osagai estrukturala (proteina berezi bat kodetzen duena) eta osagai erregulatuzailea (“eten-gailu” gisako horiek geneei esaten diete noiz eta nola jardun). Artistek edo zientzialariek sortutako konstrukto transgenikoek osagai erregulatuzaileak ere badituzte, “transgenearen” adierazpena areagotzeko. ADN arrotza ADN satellite estrakromosomatiko moduan adieraz daiteke, edo zelula kromosometan integra daiteke. Organismo bizidun guztiek kode genetikoak daukate, manipula daitekeena, eta ADN birkonbinatuaren ADN hurrengo belaunaldietara pasa daiteke. Artista programatuzaile genetiko bihurtzen da, hitzez hitz, eta bizitza formak sor ditzake kode hori idatziz edo aldaraziz. Etorkizunean ugaztun bioluminiszenteak eta beste izakiak sortzen eta ugaltzen direnean, espezieen arteko komunikazio dialogikoak sakon aldatuko du gaur egun “arte elkarreragilea” esaten diogun hori. Animalia horiek maitasun eta elikadura premia dute, beste edozein animaliak bezalaxe.

Arte transgenikozko prozesuen ondorioz sortutako izakiek osasuntsuak izan behar dute, eta espezie ahaideetako izakiek bezain garapen erregularra behar dute izan. Espezie artean egindako sorrera etiko eta arduratsuak kimera ederrak eta sistema bizidun berri eta fantastikoak ekarriko ditu, hala nola landa-nimaliak (animali gai genetikoak duten landareak edo landare gai genetikoak duten animaliak) eta gizanimaliak (giza gai genetikoak duten animaliak edo animali gai genetikoak duten gizakiak).

Ingeniaritza genetikoak, kapital globalak elikatua, arrazionalismo zientifikoaren portu seguruan garatzen jarraitzen duen bitartean, zoritxarrez apur bat urruntzen da gizarte auzi zabaletatik, etikari buruzko eztabaidetatik eta tokian tokiko testuinguru historikoeetatik. Laborategian sortutako animalia berriak eta herri arrotzen geneak patentatzea gai bereziki konplexuak dira, eta egoera hori are okerragoa izaten da maiz gizakien kasuan, emailearen baimena falta daitekeelako, etekinak bi parteentzat berdinak ez direlako, edo emaileak bereganatze, patente eta onura prozesuak ulertzen ez dituelako. 1980. urteaz geroztik, Estatu Batuetako Patente eta Marken Bulegoak zenbait animalia transgenikoren patenteak eman ditu, besteak beste sagu eta untxi transgenikoenak. Arestian, animalia patenteen inguruko eztabaida zabaldu egin da giza zelula-leinu genetikoki manipulatu eta giza geneak daramatzaten konstrukto sintetikoaren (adibidez, plasmidoak) patentetara. Genetika artearen alorrean erabiltzeak aurkikuntza berri hauen inguruan ikuspun-

tu sozial eta etikotik gogoeta egiteko aukera eskaintzen du. Lehen planoan jartzen ditu horrekin lotutako zenbait gai garrantzitsu, hala nola: animalia transgenikoen integrazio domestiko eta soziala, “normaltasun” kontzeptuaren deskribapen arbitrarioa proba genetiko, markatze eta terapia bidez, proba genetikoaren emaitzetan oinarritutako diskriminazioa aseguru konpainietan eta eugenesiaren arrisku larriak.

Egungo eztabaidak gaintzen saiatzen garen bitartean, argi dago transgenetika gure bizitzaren zati bat izango dela etorkizunean. Esaterako, marmokaren proteinaren distira aprobetxatu ahal izango da datu optikoak biltzeko gailuetan. Uzta transgenikoak paisaiaren parte nagusia izango dira, organismo transgenikoek beteko dituzte baserriak, eta animalia transgenikoak gure familia zabalduaren kide bilakatuko dira. Onerako edo txarrerako, jango ditugun barazki eta animaliak ez dira oraingoak bezalakoak izango. Genetikoki aldatutako soja, patata, artoa, kalabazina eta kotoia izugarri landatu eta kontsumitu dira 1995 urteaz geroztik. “Landagorputzak” aurkitu izana —hots, giza geneak artoan, sojan, tabakoan eta beste zenbait landaretan txertatuak botikagintzan erabiltzeko antigorputz hektareak lortzearen— beharrezkoak diren proteina merke eta ugari ekarriko ditu. Kasu askotan ikerketak eta merkaturatze estrategiek etekina osasun kezken gainetik jartzen badute ere (etiketatu gabeko eta arrisku potentziala duten janari transgenikoen merkaturatzearen arriskuak ez dira ahaztu behar), beste batzuetan badirudi bioteknologiak sendatzeko benetako aukerak eskaintzen dituela egun eragin kortasunez tratatzen zailak diren alorretan. Txerriak adibide ona dira. Txerrien funtzio fisiologikoak gizakionen oso antzekoak direnez, eta gizarte eskuarki ados dagoenez txerriak hazi eta akabatu egin behar direla elikadura industrian (primate ez humanoak ez bezala, adibidez), medikuntza txerri genetikoki aldatuekin esperimenduak egiten ari da. Txerri horiek errefusa saihesten duten proteinak ekoizten dituzte, eta probak egiten ari dira haiekin gibel eta bihotz transplanteetan (txerrien aldatu gabeko gibela erabiltzen ari dira jadanik “zubi” moduan gaixoa emale baten zain dagoen bitartean), garun transplanteetan (txerrien fetoen neurona zelulak erabiltzen ari dira Parkinsonen gaitza dutenen nerbio-ehuna birlotzeko), eta diabetesa sendatzeko (intulina ekoizten duten beta-zelulak txertatuz). Etorkizunean, gai genetiko arrotza izango dugu gorputzean, egun inplante mekaniko eta elektronikoak ditugun bezalaxe. Bestela esanda, transgenikoak izango gara. Ugaltze mugatuan oinarritutako espezie kontzeptua hondatuz doan neurrian ingeniaritza genetikoaren bitartez, gizakia izatea zertan den, horra zer dagoen jokoan. Alabaina, hau ez da inongo krisi ontologikoa. Gizakia izateak esan nahi izango du giza genoma ez dela mugapen bat, gure abiapuntua baizik. ■

EDUARDO KAC artista eta Chicagoko *The School of the Art Institute*-ko Arte eta Teknologiko irakasle elkartua da. Chicagon bizi da.



Eduardo Kac. Uirapuru 1999