

Zapore-lehentasuna arratoietan: aldagai kognitibo eta harreman sozialen eragina

Jose Angel Iraola
EHUko irakaslea

Idatzi honetan, ikaskuntzaren eremuan elikagai ongarrien aukeran parte hartzen duten aldagai nagusiak eta aukera horren garrantzia aztertuko ditugu. Ikaskuntza eta baldintzapenaren alorrean, animaliez baliatuz, zapore-lehentasunaren fenomenoak aurkitu izan da, hots, animaliek hautazko froga batean zapore batzuk besteak baino nahiago izatearen fenomenoak. Fenomeno honetan oinarrituz, ikaskuntzak elikaduraren aukeran duen garrantzia eta eragina aztertuko dugu. Izan ere, animaliek bereziki elikagai atseginak eta ongarriak hautatzeko erabiltzen dituzten estrategia nagusiei buruz azken hamarkadetan egin diren ikerketak azalduz hasiko gara. Jarraian, arratoi kume eta helduen arteko harreman sozialek eta aldagai kognitiboek elikadura aukeran daukaten eragina azalduko dugu. Bestalde, arratoi heldu erakusle eta behatzaileen artean zapore-lehentasunean eragina duten aldagaien azterketari ekingo diogu. Artikuluaren azken zatian, fenomeno hori azaltzeko proposatu diren teoria garrantzitsuenen berrikuspena egingo dugu.

In this work, we will see what fundamental is choosing adequate diets. Last decades, in the area of learning , there have been many studies demonstrating that animals can show preferences for flavors. This phenomenon has been termed flavor preference learning. Firstly, we present some research that have been made about the main strategies used by animals to choosing diets. Next, we examine the mechanisms for the social transmission of acquired food preferences from adult to weanling rats. After that, we analyze the cognitive and social processes that permit one adult rat to influence another's selection of foods. Finally, we review the most important mechanisms that have been proposed to explain that phenomenon.

Ingurune berezietan egokitzeko, animaliek organu sentsozial bereziak garatu dituzte elikagaiak aukeratzeko eta saihesteko. Ikaskuntzaren Psikologiaren eremuan, laborategietan burutu diren ikerketa askok esperientzia zuzenarekin zerikusia dute. Hots, animaliei laborategian esperientzia berezi batetik pasaratzen zaie, egoera horretan zer ikasten duten aztertuz. Honela, ikerkuntza batzuetan (zaporearekiko abertsio baldintzatuan, alegia) animaliek janari baten zaporea edota usaina ondoezarekin erlazionatzen ikasten dute, aurrerantzean elikagai hori saihestuz (ikus Iraola, Balluerka eta Gorostiaga 1997, ikus Iraola, Espinet eta Balluerka 1998). Beste ikerketa batzuek, arratoiek janari ongarririk hautatzerakoan trebetasun bereziak garatzen dituztela azaldu dute. Baina animalia gehienak (arratoiak, hain zuzen) sozialak dira, taldeetan bizi dira eta baliteke beste adiskideen esperientziak eragina izatea hauen portaeran eta ikaskuntzan. Izan ere, animaliak, behaketaren bidez, beren adiskideek ikasi dutena errepikatzen has daitezke, baldintza egokiak ematen badira. Bereziki, animaliek elikaduraren bilaketan lortzen duten informazioa, gero harreman sozialen bitartez, beraien kume edota adiskideei erakusten diete (ikus Galef 1977a, b, 1988, 1996a, ikus Laland, Richerson eta Boyd 1996). Honela, janari edota edari atseginak hautatzen ikas dezakete, bere kabuz elikagai kaltegarrien ondorioak jasan gabe, edo harraparien-gandik ihes egiten ikas dezakete, beste adiskideek harraparien aurrean hartzen duten jarrera behatuz (Pearce 1998).

Ikerketa ezberdinek, animaliek elikagai egokiak hautatzeko eta kaltegarriak saihesteko trebetasun berezia dutela defendatzen dute (ikus Galef eta Beck 1990, Galef eta Buckley 1996; ikus Heyes eta Galef 1996). Idatzi honetan, arratoiek janariak edota edariak hautatzeko erabiltzen dituzten estrategien azterketa teoriakoa egiten dugu. Ondoren, zapore-lehentasuna fenomenoan zenbait aldagaien eragina aztertzen dugu. Azkenik, fenomeno hau azaltzeko landu diren hipotesi eta teoriak berrikusten ditugu.

1. Ikaskuntzak elikaduraren aukeran duen garrantzia: Zapora-lehentasunaren jatorrizko esperimentua

Zapora-lehentasuna laborategian aztertzeko eredu berezi bat erabili izan da. Eredu honen bitartez, ikaskuntza sozialeko prozesuek bizitzaren ziklo edo aldi guztietan elikaduraren aukeran duten eragina ikertu da. Bizitzaren une garrantzitsu bat arratoi kume eta helduen arteko harremanari dagokiona dugu. Aldi honetan arratoi kume eta helduen arteko harreman sozialek eta aldagai kognitiboek elikadura aukeran daukaten eragina azalduko dugu. Bereziki bizitzaren une desberdinetan eragin handia duten aldagaiak aipatuko ditugu. Honi dagokionez, arratoi emeek irentsitako janarien seinale kimikoak kumekien plazentan odolaren bidez azaldu eta kumekiei ezagunak egiten zaizkiela ezagutzen da (Hepper 1988). Beste alde, kumeak direnean, amaren esnearen bidez elikagaien zaporeekin lehenengo erlazioak dituztela ezagutzen da (Bronstein 1975; Galef eta Henderson 1972; Galef eta Sherry 1973; Martin eta Alberts 1979). Beste ikertzaile batzuek, arratoi kumeak arratoi helduak egon diren jantokira edo ingurura hurbiltzen direla eta azkenekoek bertan utzitako hondakinak eta usain seinaleak jaso ondoren janari horiekiko lehentasuna adierazten dutela azaldu dute (Galef eta Beck 1985; Galef eta Heiber 1976; Laland eta Plotkin 1991, 1993). Beste ikerketa batzuek aldiz, arratoi

kumeeek helduek dastatzen duten janari ontzietara hurbiltzeko joera dutela adierazten digute (Galef 1971; Galef eta Clark 1971 a, b). Azkenik, arratoi behatzaileek adiskideen arnasa usaituz ere berauek irentsitako elikagaien informazioa lortzen dutela ikusi izan da (Galef eta Wigmore 1983; Galef eta Stein 1985; Heyes eta Durlach 1990).

Ikerketa horiek, jatorrizko eredu bat aztertuz eta jarraituz sortu ziren. Galef eta Wigmorek (1983) arratoinen portaera elikatzailea aztertzeko laborategiko paradigma interesgarri bat asmatu zuten, ingurune naturalaren tankera zuena. Subjektuek bi kaioladun kaxetan burutu zuten esperimntua. Esperimntuaren lehen urratsean, arratoiak binaka elkartu eta bi egunez elkarrekin jaten eta edaten egon ziren. Honela, arratoiak elkar ezagutzen zuten eta kaiolara egokitzen ziren. Bigarren urratsean, arratoi erakusleak alboko kaiolara eraman zituzten eta 24 orduz jana kendu zieten, gosea sortuz. Hirugarren urratsean, arratoi behatzaileei jana kendu zieten eta arratoi erakusleak beste gela ezberdin batera eraman ziren. Gela horretan, 30 minutuz “kaneladun” elikagaia jateko aukera izan zuten. Laugarren urratsean, arratoi erakusleak behatzaileak zeuden kaiolara itzuli zituzten eta 15 minutuz elkarrekin egon ziren. Bosgarren urratsean, erakusleak beste kaiolara eraman zituzten eta behatzaileek bi janari moten artean hautatzeko aukera izan zuten. Lortutako emaitzak hauek izan ziren: kaneladun elikagaia jateko aukera izan zuten erakusleekin harremanetan egon ziren arratoi behatzaileek, azkeneko urratsean, janari hori nahiago zuten beste elikagai baten aurrean. Zapore-lehentasunaren efektuak, arratoinen arteko harremanak 48-60 ordu igaro eta gero ere irauten zuen.

1.1. Zapore-lehentasuna: Arratoi kume eta helduen arteko aldagai kognitibo eta harreman sozialen eragina

Ikerketa askok frogatu dute arratoi kume batek (behatzaileak, alegia) duela denbora gutxi jan duen beste arratoi heldu batekin (erakuslea) harremanetan egon ondoren, behatzaile kumeak beste arratoiak dastatutako janari edota edariari lehentasuna adierazten diola (ikus Galef 1977a,b, 1988, 1996a; Galef eta Beck 1990).

Ondoren, arratoi kume eta helduen arteko harreman sozialetan parte hartzen duten aldagai garrantzitsu batzuk eta berauek elikaduraren aukeran duten eragina aztertuko dugu.

1.1.1. Kumedun egoera

Kumedun arratoiak jaten dituzten elikagaien usainek odolaren bitartez kume-zorroa zeharkatzen dute eta umekiak dauden lekura iristen dira. Era honetan, arratoi umekiak hazten direnean beren amek irentsitako janari batzuen usaina detektatzeko gai direla ikusi da. Honen ondorioz, umekiek janarien usaina zaporearekin erlazionatzen ikasten dute eta froga saio batean, beraiei lehentasuna adierazten dietela egiaztatu izan da (Hepper 1988).

1.1.2. Esnealdiko eragina

Esnealdian, animalia kumeeek emeen esnearen bitartez sustantzia elikagariak jasotzen dituzte. Antza denez, arratoi kumeeek emeen esnearen bitartez

janarien zaporea edota usaina ondo bereizten dituzte. Izan ere, aurrerantzean, zapore horien informazioa gogoratzeko gai dira eta froga saio batean erraz detektatzen eta hautatzen dituzte (Bronstein 1975; Galef eta Henderson 1972; Galef eta Sherry 1973; Martin eta Alberts 1979).

1.1.3. Arratoi helduen hondakinak

Leonen (1974) eta Cabrera eta Nietoren (1994) ustez, arratoi kume behatzaileek jan berri duten arratoi helduekin harremanetan egon ondoren, helduek aukeratu duten elikagaia hautatzen ikasten dute azkenekoen hondakinak (kaka) dastatu edo somatu eta gero. Dirudenez, kume behatzaileek helduen hondakinak somatzean elikagaiaren (zaporearen eta usainaren, hain zuzen) informazioa jasotzen dute, ondorengo froga saioetan elikagai hori bera aukeratuz. Dena den, hondakinen efektua zein mailatakoa den jakiteko zapore-lehentasunaren ikaskuntzan parte hartzen duten prozesuak sakonago eta zehatzago ikertu beharko lirateke. Orain arte lortutako emaitzek, zapore-lehentasunean ohikuntza eta ikaskuntza pertzeptualaren prozesuek eragin handia dutela pentsarazten digute.

1.1.4. Helduen azalean janariaren arrastoak

Arratoi kume eta helduen arteko harremanetan, baliteke lehenengoek helduen azalean geratzen diren janarien arrastoak dastatuz gero, elikagai horiei zapore-lehentasuna adieraztea. Dena den, Galef eta Hendersonek (1972) helduen azala garbitzen saiatu eta gero kumeen zapore-lehentasuna antzekoa zela azaldu zuten. Honekin, helduen azalean janariaren arrastoak aurkitzea ez dela beharrezkoa ondorioztatu zuten.

1.1.5. Arratoi helduen seinale kimikoak

Aditu batzuek adierazi dutenez, arratoi helduek elikagaia dastatu eta gero janari ontziaren inguruan ikur seinale kimikoak (feromonak, hain zuzen) uzten dituzte eta geroago arratoi kume behatzaileak janari ontzi zehatz horretara maizago hurbiltzen dira. Antza denez, arratoi emeek janari ontzien inguruetan jario kimikoak (pixa edo izerdia, alegia) jariarazten dituzte eta arratoi kumeek seinale horiek beraiei ezagunak gertatzen zaizkien helduekin lotzen edo erlazionatzen dituzte, atseginak eta fidagarriak direla kontsideratuz (Galef eta Beck 1985; Galef eta Heiber 1976; Laland eta Plotkin 1991, 1993).

1.1.6. Arratoi helduen azalpen fisikoa

Ikerketa batzuetan, prozedura ezberdinak erabiliz, amaren azalpen fisikoak arratoi kumeen arreta lortzen duela behatu izan da. Beste modu batean esanda, arratoi kume behatzaileak amak jaten duen janari ontzietara hurbiltzen direla edo horiek dauden tokietara joaten direla azpimarratu dute. Honela amaren azalpen fisikoak kumeen elikagaien hautaketan eragin handia duela egiaztatu izan da (Cabrera eta Nieto 1993; Galef 1971, 1977a, b; Galef eta Clark 1971a, b; Galef eta Heiber 1976). Dirudenez, amak ez diren beste arratoiek ez dute arratoi kumeetan zapore-lehentasunik sortarazten (Cabrera eta Nieto 1993).

1.1.7. Isolamendua eta taldearen eragina

Burubideak iragartzen duenez, kumeen bizitzan lehenengo esperientziak arrakasta handia dute janariaren hautaketan. Alde batetik, jaiotzetik amaren bularretatik jana jasotzen dute, eta, gainera hazten joaten diren heinean ere taldeka jaten jarraitzen dute. Bestetik, egoera sozialetan kumeak helduek edo liderrek jaten duten tokietara edo berauek dauden janari ontzietara hurbiltzen dira. Beste hitz batzuetan, Galefek (1981) pentsatzen zuen taldeka hazten diren kumeak elikagai egokiak hautatzeko estrategia sozialez baliatu izango zirela. Aldiz, isolamenduan hazten diren kumeek elikagaiak hautatzeko arazo gehiago izango zituztela uste zuen. Dena dela, bere hipotesia ez zen bete, hau da, bai isolamenduan eta baita taldetan hazitako arratoi kumeek elikagai atseginekiko lehentasuna ikasteko ahalmen berdintsuak dituztela frogatu zuen.

1.2. Zapore-lehentasuna: Arratoi helduen arteko aldagai kognitibo eta harreman sozialen eragina

Ikerketa ezberdinek fenomeno berbera ikertu eta aurkitu dute arratoi helduen artean. Hau da, arratoi heldu behatzaileek beste arratoi heldu erakusle batzuekin harremanak izan eta gero, lehenengoak azkenekoen jaten dituzten elikagaiei buruzko informazioa lortzeko gai direla eta elikagai horiei lehentasuna adierazten dietela frogatu dute (ikus Galef 1988, 1996a; Galef eta Wigmore 1983; Posadas-Andrews eta Roper 1983).

Ondoren, arratoi helduen artean zapore-lehentasunean eragina duten aldagaien azterketari ekingo diogu.

1.2.1. Arratoi erakusleen hondakinak

Zenbait adituk, arratoi behatzaileak bere adiskide erakusleek jariatzen dituzten seinaleez baliatzen direla azpimarratzen dute (ikus Galef 1988, 1996a). Beste hitz batzuetan, arratoi behatzaileek, erakusleek jariatutako usainak somatu ostean, elikagaiarekin erlazionatzen ikasten dute, jarraian elikagai berberak aukeratuaz. Aitzitik, behatzaileek usaintzeko ahalmena galduz gero (sudurrean zinc sulfatoa azalduz), ez dute zapore-lehentasunik adierazten, ez baitute erakusleek dastatutako janaria antzematen (Galef eta Wigmore 1983). Egoera ezberdinetako baldintzak zuzenean aztertuz gero, fenomenoak ager dadin behatzaileen sudurra erakusleen ahoaren ondoan egotea beharrezkoa dela ondoriozta daiteke (Galef eta Stein 1985). Zehazkiago esanda, behatzaileek janariaren usain sinplearen esposaketa baino askoz ere gehiago somatu behar dute zapore-lehentasuna adieraz dezaten. Erakusleek dastatutako elikagaia antzeman behar dute, hain zuzen. Ikerlari ezberdinek, arratoinen arteko harreman sozialetan, arratoi erakusleek irensten duten janariari dagozkion usain seinaleak jariatzen dituztela aurkitu dute. Antzaenez, erakusleek usain seinaleak janari ontzian bertan eta inguruetan uzten dituzte. Arratoi behatzaileek janari batekin lotuta dagoen usain berezi bat somatzen badute, hautazko proban elikagai horrekiko lehentasuna adieraziko dute (ikus Galef, 1988, 1996a; Galef eta Beck 1985; Galef eta Heiber 1976; Laland eta Plotkin 1991, 1993; Posadas-Andrews eta Roper 1983; Strupp eta Levitsky 1984).

Galef eta Buckley (1996) laberinto batzuetan erakusleen hondakinek behatzaileen elikagaiaren aukeran duten eragina aztertu zuten. Lehenengo urratsean, arratoi erakusleek laberintoaren leku berezi batean jateko aukera izaten zuten eta ondoren arratoi behatzaileek, liderrek edo erakusleek hautatutako janlekua aukeratzen ikasten dutela ikusi zuten. Autore hauek proposatzen dutenez, erakusleek hondakinak jariatzen dituzte janari ontzietan eta inguruetan, eta arratoi behatzaileei janarien segurtasuna edota egokitasuna adierazten diete.

1.2.2. Arratoi erakusleen hatsaren usaina

Beste zenbait adituk berriz, arratoi erakusleen hatsa elikagaiaren aukerarako aldagai garrantzitsu bat dela defendatzen dute. Izan ere, arratoi erakusleen hatsean (arnasan) elikagaien usain bereziak antzeman daitezke. Galef, Mason, Preti eta Beanek (1988) arratoi erakusleen hatsa aztertu ostean, sulfato karbonikoa eta disulfato karbonikoa aurkitu zuten bertan. Honi dagokionez, arratoi behatzaileek bere adiskide erakusleetan, nahiz eta hauek anesthesiapean egon, edo algodoiezko zati batean janari berezi baten arrastoak (kanelarenak, alegia) eta disulfato karbonikoa antzematen badute elikagai horrekiko zapore-lehentasuna adierazten ikasten dute. Aldiz, berezko arratoin ordez, algodoiezko zati batean kaneladun arrastoak eta ura azalduz gero, ez zioten kaneladun zaporeari lehentasuna adierazi. Antzaenez, janariaren usainaz gain, disulfato karbonikoaren azalpena funtsezkoa da janariaren usaina arnasaren usainarekin erlazionatzeko. Bi osagai hauek erlazionatuz gero, behatzaileek beren adiskide erakusleak dastatutako elikagaiari lehentasuna adierazten ikasten dute.

1.2.3. Harreman saioak eta erakusleen kopurua

Galefek (1986) erakusleen kopuruak behatzaileen zapore-lehentasunean eragin handia izan zitekeela iragarri zuen. Baina Galef eta Whiskin (1998, 1go esperimentua) izan ziren, behatzaileen zapore-lehentasuna erakusleen kopuruarekin indartzen zela aurkitu zuten lehenak. Hots, hiru edo bost arratoi erakusleekin harremanetan egon den arratoi behatzaileak, erakusle bakar batekin harremanetan egon den behatzailearekin konparatuz gero, zapore-lehentasunak hobeto ikasten ditu eta lehentasun horiek gehiago irauten dute. Beste hitz batzuetan, egun ezberdinetan arratoi erakusle ezberdinekin harremanetan jartzen diren arratoi behatzaileek zapore-lehentasun tinkoagoak eta egonkorragoak adierazten dituzte. Aldiz, erakusle bakar batekin erlazionatu diren behatzaileen zapore-lehentasuna ahulagoa eta laburragoa da.

Bestalde, Galef eta Whiskinek (1998, 2. esperimentua), harreman saioek zapore-lehentasunean duten eragina aztertu zuten. Arratoi erakusle berberarekin bost harreman saio jasan zituzten arratoi behatzaileek harreman saio bakarra jaso zuten arratoin aurrean, zapore-lehentasun tinkoagoak eta egonkorragoak adierazi zituztela aurkitu zuten.

Oro har, emaitza hauek, arratoin arteko harreman sozialek (harreman saioek eta erakusleen kopuruak) zapore-lehentasunaren ikaskuntzan eragin handia dutela adierazten digute.

1.2.4. Erakusleen adina

Erakusleen adinak zapore-lehentasunaren iraupenean eraginik ez duela frogatu da (Galef eta Whiskin 1998). Hots, arratoi erakusle gazte batek (28 eguneko adinekoak) edo heldu batek (160 eguneko adinekoak), aldez aurretik, elikagai berezi bat irentsi badu eta geroago arratoi behatzaile batekin harremanetan egoten bada, beste arratoiaren zapore-lehentasunean eragiten duela aurkitu zuten. Hau da, arratoi behatzaileek beraien adiskideek dastatutako elikagaia aukeratzen zuten hautazko froga batean. Baina arratoi erakusleen adinak adiskideen zapore-lehentasunean inolako eraginik ez zuela aurkitu zuten. Izan ere, arratoi behatzaile talde guztiek adiskideen elikagaia hautatu zuten, azken hauen adina edozein izan zelarik.

1.2.5. Erakusleen esposaketa mota

Galef eta Whiskinek (1998, 3. esperimntua) harreman sozialen esposaketa motak elikagaiaren aukeran duen garrantzia aztertu zuten. Horretarako, alde batetik, arratoi behatzaile talde batek egun berean bi arratoi erakusleekin harreman sozialak mantentzen zituen eta, beste talde bat bereziki, bi egun ezberdinetan bi arratoi erakusleekin harremanetan egoten zen. Taldeen artean ez zen ezberdintasun handirik aurkitu. Beraz, esposaketa mota honek eraginik ez duela ondoriozta daiteke.

Azkenik, arratoi behatzaile talde batek bi arratoi erakusleekin bi egun jarraietan harreman sozialak izan zituen. Bigarren arratoi behatzaile talde batek bi arratoi erakusleekin bi harreman saio izan zituen, baina hauen artean aste beteko atsedena utzi zelarik. Lortutako emaitzek zera adierazi zuten: egun jarraietan harreman sozialak mantendu zituzten arratoi behatzaileek, tartean astebeteko atsedena izan zuten arratoi taldearekin konparatuz gero, zapore-lehentasun egonkorragoak aurkezten dituztela, alegia.

2. Zapore-lehentasuna azaltzen duten teoriak

Azkeneko hamarkadetan ikerketa askotan lortu diren emaitzak kontutan hartuz gero, zapore-lehentasunaren fenomenoaren zenbait teoriaren arabera azaldu ahal dela esan dezakegu. Idatziaren azken zatian, teoria nagusienak aurkezten dira.

2.1. Berezko zapore-lehentasuna

Ikerketa batzuek defendatzen dute animaliek zapore-lehentasunak garatzeko jaiotzetiko trebetasuna dutela. Ingurune naturalean zenbait ikerketa burutu ostean, ikertzaile batzuek azaldu dute arratoiak zapore batzuk beste batzuk baino nahiago dituztela. Hots, prozesu sentsorialen antolaketa biologiko eta genetikoak eraginda, zapore jakinak hautatzeko berezko egokitze mekanismo bat dutela.

Zapore-lehentasunaren adibide bat jangura berezia dugu. Noizbehinka, arratoiak osasuna berreskuratzeko beharrezko diren elikagaiak aukeratzen dituzte, horretarako berezko trebetasuna erakutsiz. Adibidez, arratoiak gose direnean (dietetan edo gosez edukitzen ditugunean), kaxa batean janari ontzi ezberdinetan

elikagai mordoak azaltzen badizkiegu, askotan batzuetatik besteetatik baino gehiago jaten dutela aurkitu da. Izan ere, oro har, arratoiek zapore gozoak mingotsen aurrean nahiago dituzte. Hala ere, beti ez da horrelakorik aurkitu, askotan hanka sartzan dute eta ez dakite elikagai egokia aukeratzan (ikus Galef 1977a).

Dena dela, idatzi honetan ikaskuntzaren bitartez eskuratzen edo ikasten diren estrategietan sakonago sartuko gara, horiei arreta handiagoa eta lehenetasuna adieraziz. Bereziki, baldintzapan pavloviarra eta ikaskuntza sozialean oinarrituko gara.

2.2. Zapore-lehentasunaren ikaskuntza

Bizitzan zehar, animaliak portaera berriak ikasteko gai dira. Elikadurarekin zerikusirik duten portaerak bi iturriren bidez ikas ditzakete: norberaren esperientziak eta harreman sozialen bitartez. Norberaren esperientziak lortutako ikaskuntza motak, bizidun bakoitzak bere kabuz jasotako informazioarekin eta gertakarien artean ikasitako loturekin zerikusirik du (ikus Pearce 1998). Bestalde, ikaskuntza sozialak behaketaren bidez edota harreman sozialen bitartez ikasitako portaera berriekin zerikusirik du (ikus Galef 1988, 1996a; ikus Heyes eta Galef 1996).

Bi ikaskuntza iturri horiek, fenotipoaren malgutasunari esker, animalien portaera berriak garatzea edo ikastea zuzpertzten dute, ingurune edo egoera zehatz batera hobeto egokitzeko aukera emanez (Boyd eta Richerson 1988).

Zenbait adituk, zapore-lehentasuna ikaskuntzaren bidez garatzen dela proposatzen dute. Hauetako batzuk, bizidunek zapore-lehentasuna baldintzapan pavloviarraren bidez garatzen dutela defendatzen dute. Besteek, berriz, behaketaz edo beste eragin sozialez baliatuz, animaliek janari edo edari onuragarriekiko lehentasuna adierazten dutela frogatu ohi dute.

2.2.1. Ikaskuntza asoziatiboa: Baldintzapan pavloviarraren ikuspegia

Baldintzapan pavloviarra, egoera ugaritan eta espezie anitzetan ikertu izan da. Gaur egun egiten diren esperimentu gehienak laborategiko animaliekin burutzen dira (ikus Domjam eta Burhard 1994, ikus Pearce 1998).

Baldintzapan pavloviarrak ahalbidetzen die bizidunei inguruneko gertakarien sekuentzia antolatutik etekinak ateratzea eta zein estimuluk zein gertakariarekin batera azaltzeko joera duten ikastea. Ikaskuntza horretan oinarrituz, animaliek estimuluei erantzun berriak ematea lortzen dute. Adibidez, animaliei zaporedun disoluzio bat edaten eman ostean ondorio onuragarriak eskaintzen zaizkie. Bizidunek gertakari bat bestarekin erlazionatuz gero, zaporedun disoluzioari lehentasuna adierazten diote (ikus Domjan eta Burkhard 1994; ikus Iraola, Balluerka eta Gorostiaga 1997).

Lehenik, ikertzaile batzuek, arratoiek elikagaien zaporeak ondorio atseginekin erlazionatzen ikasten dutela aurkitu dute. Zehazki, saiakuntza hasi aurretik animalia guztiei elikaduratik bitamina B12 (hots, tiamina) kentzen bazitzaie, gaixotu egiten ziren. Ondorengo egunetan arratoiei janari mordo bat azaldu ostean, tiaminadun elikagaia soilik hautatzera heltzen zirela eta, ondorioz, osasuna berreskuratzen zutela behatu zen. Zenbait ikertzailek, arratoiek tiamina

eza zuten janari berriei ere lehentasuna adierazten zietela aurkitu zuten. Elikagai berriak osasunaren berreskurapena zekarten neurrian hautatuak izaten ziren. Baina, alde aurretik, animaliek zapore ezagunak osasunaren berreskurapenarekin erlazionatzen ikasi baldin badute elikagai ezagunak berriak baino nahiago dituzte (ikus Zahorik 1977).

Bigarrenik, hainbat ikerketak azaldu dute arratoiek zapore gozoei, kaloriak dituzten elikagaiei eta ondorio onuragarriak dakarzkieten janariei lehentasuna adierazten dietela (ikus Capaldi eta Hunter 1994; ikus Capaldi, Owens eta Palmer 1994). Alde batetik, arratoiek zapore neutro bat gogoko duten beste zapore batekin lotzean, zapore neutroarekiko lehentasuna gehitzen dela aurkitu dute. Era berean, arratoiek zapore jakin bat azukrearekin sakarinarekin baino azkarrago erlazionatzen dutela behatu da. Beste hitzetan, kaloriak (hots, azukrea) dituzten ondorioak besteak (sakarina) baino indargarriagoak direla eta horiekin erlazionatu diren zaporearekiko lehentasuna gehitzen dela ikusi da, baita, zaporearen eta kalorien artean 10-60 minutuko atzerapenak egon badira ere. Bestetik, disoluzioetan zaporea, estraktoak edota hauen arteko nahasketak azalduz gero, zaporea azukrearekin azkarrago asoziatzen dela esan daiteke (Capaldi eta Hunter 1994). Azkenik, egarri mailak zapore-lehentasunaren ikaskuntzan eragina izan dezakeela ere aipatu behar da (Capaldi, Owens eta Palmer 1994).

2.2.2. Ikaskuntza soziala: Behaketaren edota harreman sozialen eragina

Beste ikerketek agerian jarri dutenez, animaliek elikadura egokiak aurkitzeko arazo handiak dituzte askotan. Egoera eta ingurune batzuetan elikagai anitz aurkitzean, zein janari diren egokiak eta zeintzuk ez jakitea zaila da. Maiz, animaliak bere kabuz elikadura egokiak hautatzeko gai ez direla frogatu da eta prozedura ezberdinak erabiliz, bai arratoi kume behatzaileak eta baita heldu behatzaileak ere, beste adiskide erakusleekin harremanetan egon ondoren, azkenekoek jaten dituzten elikagaiei buruzko informazioa lortzeko gai direla frogatu ohi da. Bestela esanda, arratoiek zuzeneko esperientziaz baliatzeaz gain, behaketaz edo harreman sozialez baliatuz, beste adiskide batek jasotako esperientziaz ikasteko trebezia garatzen dute. Aurrerantzean, adiskideek dastatu ohi duten elikagai ongarrria aukeratuz (ikus Galef 1977 a, b, 1988, 1996a; ikus Heyes eta Galef 1996).

Aditu batzuek, harreman sozialaren bitartez ikasitako zapore-lehentasunak tinkoak direla aurkitu dute (Galef, Kennett eta Wigmore 1984). Fenomeno hori egoera ezberdinetan azaltzen da: adin, sexu, animalia ezberdinetan eta zepa ezberdineko arratoietan, hain zuzen ere (Galef, Kennett eta Wigmore 1984; Richard, Grover eta Davis 1987).

Ikaskuntza sozialaren alorrean bi ikuspegi nagusitu dira. Alde batetik, azkeneko hamarkadetan Galefek (ikus 1988, 1996b) ikerketa ezberdinak burutu ditu arratoien zapore lehentasunaren garapenean parte hartzen duten aldagaiak eta mekanismoak aztertuz. Aditu honen ustetan, sozialki ikasitako jokabide arauak egokitze prozesuak dira, esperientzia zuzenaren eragina jasotzen dutelarik. Hau da, ikaskuntza sozialak eta norberaren ikaskuntzak portaeraren garapenean paper osagarriak jokatzen dituzte. Bata eta bestearen artean elkar eragin handia dagoela esango genuke (ikus Galef 1995, 1996b).

Haatik, Laland (1996) eta Laland, Richerson eta Boydek (1996) azaltzen dutenez, ikaskuntza sozialari buruzko ikerlan tradizionalak, hots, animaliekin burutu diren ikerketa esperimental gehienek subjektu banakoen artean (kume-heldu edota heldu-heldu) gertatutako ikaskuntza prozesuak jasotzen dituzte soilik. Animalien ikaskuntza sozialari dagokionez burututako ikerketa tradizionalak animalia behatzailea eta erakuslea elkartzen ditu, beraien artean informazioa pasa dadin. Hau da, arratoi arteko zapore-lehentasunaren ikaskuntza sozialaren bide bat besterik ez dute azaltzen ikerketa horiek. Dena den, honako ikerlanek ezer gutxi azaltzen digute animalien populazioetan garatzen diren sozialki ikasitako portaerei buruz edo taldeen artean mantendutako ezberdintasunei buruz.

Bestalde, azkeneko hamarkadan, ikaskuntza sozialean eredu matematikoe-tan oinarritutako hipotesiak ere kontutan hartzen hasiak dira. Laland (1996) eta Laland, Richerson eta Boydek (1996) ikaskuntza sozialeko teorien garapena eta batik bat eredu matematikoen ideiak azaldu eta argitu zituzten. Eredu matematiko horiek bi gauza egitea proposatzen dute: bata, arratoi behatzaile batek erakusle batekin harremanak izateko duen probabilitatea neurtzea eta bestea, animalien portaeraren ondorioak ezagutaraztea.

Lehenik (ikus Laland, Richerson eta Boyd 1996), elikadura aukeraren igortzean honako harreman motak kontutan izatea defendatu zuten: harreman bertikala (guraso-kume artekoa), harreman zeharria (kume eta beste helduen artekoa) eta harreman horizontala (arratoi heldu ezberdinen artekoa). Garai batean, lehenengo bi harreman motak ikertu ziren soilik, baina duela gutxitik hona harreman horizontalari garrantzi gehiago ematen hasi zaio. Hots, arratoi helduen artean dauden harreman kateiatuen eragina zapore-lehentasunean oso garrantzitsua dela ikusi da. Ikerketa anitzetan, animalien artean harreman horizontalaren eremuan portaera arauak sozialki nola zabaltzen diren ezagutu nahi izan da. Honela, jadanik, subjektuen arteko harreman kateez baliatuz elikaduraren informazioa lor daitekeela eta zapore-lehentasunaren mekanismoa zabaldu eta aberasten dela ezagutzen da. Norway arratoi erakusleek zapore bati lehentasuna ikasi eta gero eta beste arratoi gazteekin harreman kateiatu eta jarraituak izan ostean, arratoi behatzaile gazte horiek belaunik belaun zapore-lehentasunak ikasten eta mantentzen dituztela ikusi izan da (Galef eta Allen 1995).

Bigarrenik, beste zenbait aditu (ikus Laland 1996, Laland, Richerson eta Boyd 1996), ez datoz erabat ados Galef eta laguntzaileen ereduarekin eta eredu berri bat landu dute. Elikagaien bilakuntzan hiru osagai kontutan hartu behar direla proposatzen dute: bata esperientzia zuzena dugu, bestea harreman sozialak, eta azkena hautespen naturala. Era berean, ikaskuntza sozialaren bitartez eskuratzen diren jokabideak beti ez direla egokiak uste dute, hots, askotan, animalien zenbait estrategia desegokiak direla edo gaizki egokitzen direla aldarrikatzen dute.

Bibliografia

- Boyd, R. eta Richerson, P. J. (1988): "An evolutionary model of social learning: The effects of Spatial and Temporal variation", In T.R. Zentall eta B.G.Jr. Galef (arg.), *Social Learning: Psychological eta Biological Perspectives*, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates: 29-48.
- Bronstein, P.M. (1975): "A rat's first bite: the nongenetic, cross-generational transfer of information", *Journal of Comparative Psychology*, 89, 295-298.
- Cabrera, R. eta Nieto, J. (1993): "Potenciación de preferencias alimenticias en crías mediante su interacción con la rata madre", *Psicológica*, 14, 151-160.
- , (1994): "Preferencias alimenticias en ratas lactantes: El papel de los residuos orgánicos", *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 20 (1), 7-17.
- Capaldi, E.D. eta Hunter, M.J. (1994): "Taste and odor in conditioned flavor preference learning", *Animal Learning eta Behavior*, 22 (4), 355-365.
- Capaldi, E.D., Owens, J. eta Palmer, K.A. (1994): "Effects of food deprivation on learning and expression of flavor preferences conditioned by saccharin or sucrose," *Animal Learning and Behavior*, 22 (2), 173-180.
- Domjan, M. eta Burkhard, B.(1994): *Ikaskuntza eta jokabide mekanismoak*, euskarara itzulia, Argitarapen zerbitzua, Euskal Herriko Unibertsitatea. Bilbo. (Jatorrizko liburua ingelesez, 1986).
- Galef, B.G. Jr. (1971): "Social effects in the weaning of domestic rat pups", *Journal Comparative Psysiological Psychology*, 75, 358-362.
- , (1977a): "Mechanisms for the social transmission of acquired food preferences from adult to weanling rats", In L.M. Barker, M. R. Best eta M. Domjan (arg.), *Learning Mechamisms in food selection*, Baylor University Press, Texas, 123-150.
- , (1977b): "Social transmission of acquired behavior: A discussion of tradition and social learning in vertebrates", In J.S. Rosenblatt, R.A. Hinde, E. Shaw eta C. Beer (arg.), *Advances in the study of behavior*, Academy Press, New York, 6, 77-100.
- , (1981): "The development of olfactory control of feeding site selection in rat pups", *Journal of Comparative eta Psysiological Psychology*, 95, 615-622.
- , (1986): "Social interaction modifies learned aversions, sodium appetite, and both palatability and handling-time induced dietary preference in rats", *Journal of Comparative eta Psysiological Psychology*, 100, 432-439.
- , (1988): "Communication of information concerning distant diets in a social, central-place foraging species: *Rattus norvegicus*", In T.R. Zentall eta B.G. J. Galef (arg.), *Social Learning: Psychological and Biological Perspectives*, LEA, New Jersey.
- , (1995): "Why behaviour patterns that animals learn socially are locally adaptive", *Animal Behaviour*, 49, 1325-1334.
- , (1996a): "Social Enhancement of food preferences in Norway rats: A brief review", in C.M. Heyes eta G.B. Galef (arg.), *Social learning in animals: The roots of culture*, Academic Press, San Diego, 49-64.
- , (1996b): "The adaptative value of social learning: A reply to Laland", *Animal Behavior*, 52, 641-644.
- Galef, B.G. Jr. eta Allen, C. (1995): "A new model system for studying behavioural traditions in animals", *Animal Behavior*, 50, 705-717.
- Galef, B.G. Jr. eta Beck, M. (1985): "Aversive and attractive marking of toxic and safe foods by Norway rats", *Behavioral and Neural Biology*, 43, 298-310.

- , (1990): "Diet selection by mammals individually and in social groups", in E.M. Stricker, *Handbook of Behavioral Neurobiology*, Plenum Press, New York, II. liburukia, 329-349.
- Galef, B.G. Jr. eta Buckley, L.L. (1996): "Use of foraging trails by Norway rats", *Animal Behavior*, 51, 765-771.
- Galef, B.G. Jr. eta Clark, M.M (1971a): "Parent-offspring interactions determine time and place of first ingestion of solid food by wild rat pups", *Psychonomic Science*, 25, 15-16.
- , (1971b): "Social factors in the poison avoidance and feeding behavior of wild and domesticated rat pups", *Journal of Comparative Psysiological Psychology*, 78, 341-357.
- Galef, B.G. Jr. eta Heiber, L. (1976): "The role of residual olfactory cues in the determination of feeding site selection and exploration patterns of domestic rats", *Journal of Comparative Psysiological Psychology*, 90, 727-739.
- Galef, B.G. Jr. eta Henderson, P.W. (1972): "Mother's milk: an determinant of the feeding preferences of weaning rat pups", *Journal of Comparative Psysiological Psychology*, 78, 213-219.
- Galef, B.G. Jr., Kennett, D.J. eta Wigmore, S.W. (1984): "Transfer of information concerning distant food in rtas: a robust phenomenon", *Animal Learning and Behavior*, 12, 292-296.
- Galef, B.G. Jr., Mason, J.R, Preti, G. eta Bean, N.J. (1988): "Carbon disulfide: A semiochemical mediating socially-induced diet choice in rats", *Psysiology and Behavior*, 42, 119-124.
- Galef, B.G. Jr. eta Sherry, D.F. (1973): "Mother's milk: a medium for the transmission of cues reflecting the flavor of mother's diet", *Journal of Comparative Psysiological Psychology*, 83, 374-378.
- Galef, B.G. Jr. eta Stein, M (1985): "Demonstrator influence on observer diet preference: analyses of critical social interactions and olfactory signals", *Animal Learning and Behavior*, 13, 31-38.
- Galef, B.G. Jr. eta Whiskin, E.E. (1998): "Determinants of the longevity of socially learned food preferences of Norway rats", *Animal Behavior*, 55, 967-975.
- Galef, B.G. Jr. eta Wigmore, S.W (1983): "Transfer of information concerning distant foods: A laboratory investigation of the "information-centre" hypothesis", *Animal Behavior*, 31, 748-758.
- Hepper, P.G. (1988): "Adaptative fetal learning: Prenatal exposure to garlic affects postnatal preference", *Animal Behavior*, 36, 935-936.
- Heyes, C.M. eta Durlach, P.J. (1990): ""Social blockade" of taste aversion learning Norway rats: is it a social phenomenon?", *Journal of Comparative Psychology*, 104, 82-87.
- Heyes, C.M. eta Galef, B.G. Jr. (1996), "*Social learning in animals: The roots of culture*", Academic Press, San Diego.
- Iraola, J.A., Balluerka, N. eta Gorostiaga, A. (1997): "Zaporearekiko abertsioa arratoietan: adiskide pozoituaren efektuan hainbat aldagai kognitibo eta sozialen eragina", *Uztaro*, 22, 69-80.
- Iraola, J.A., Espinet, A. eta Balluerka, N. (1998): "Influencia del contexto y del contacto físico en la manifestación del efecto del compañero envenenado", *Psicothema*, 10, 353-369.
- Laland, K.N. (1996): "Is social learning always locally adaptative?", *Animal Behavior*, 52, 637-640.
- Laland, K.N. eta Plotkin, H.C. (1991): "Excretory deposits surrounding food sites facilitate social learning of food preferences in Norway rats", *Animal Behavior*, 41, 997-1005.

- , (1993): "Social transmission of food preferences among Norway rats by marking of food sites and by gustatory contact", *Animal Learning and Behavior*, 21, 35-41.
- Laland, K.N., Richerson, P.J. eta Boyd, R. (1996): "Developing a theory of animal social learning", in C.M. Heyes eta B.G. Galef, Jr., *Social learning in animals: The roots of culture*, Academic Press, San Diego, 129-154.
- Leon, M. (1974): "Maternal pheromone", *Physiology and Behavior*, 13, 441-453.
- Martin, L.T. eta Alberts, J.R. (1979): "Taste aversions to mother's milk: the age-related role of nursing in acquisition and expression of a learned association", *Journal of Comparative Physiological Psychology*, 93, 430-445.
- Pearce, J.M. (1998): *Animal Learning and Cognition*. Gazteleraz itzulia: *Aprendizaje y cognición*, Ariel, Barcelona.
- Posadas-Andrews, A. eta Roper, T.J. (1983): "Social transmission of food preferences in adult rats", *Animal Behavior*, 31, 265-271.
- Richard, M.M., Grover, C.A. eta Davis, S.F. (1987): "Galef's transfer of information effect occurs in a free-foraging situation", *Psychological Record*, 37, 79-87.
- Strupp, B.J. eta Levitsky, D.A. (1984): "Social transmission of food preferences in adult hooded rats", *Journal of Comparative Psychology*, 98, 257-266.
- Zahorik, D.M. (1977), "Associative and nonassociative factors in learned food preferences", in L.M. Barker, M.R. Best eta M. Domjan (arg.), *Learning Mechanisms in food selection*, Baylor University Press, Waco, Texas.