

Ikaskuntza pertzeptiboa: aldibereko aurre-esposizioaren efektua

Naiara Arriola, Joana Pérez eta Gumersinda Alonso
Euskal Herriko Unibertsitatea

Arratoiekin eginiko bi esperimintutan aldibereko aurre-esposizioaren efektua baloratzen saiatu gara zapore-abertsio baldintzatuaren teknika erabiliz, zeinean zapore berdina baina kontzentrazio ezberdinak jasotzen diren. Lehenengo esperimintuan, aurre-esposizioa jarraitua eta luzea izan zen (24 ordukoa, 28 egunetan zehar); bigarren esperimintuan, aldiz, aurre-esposizioa diskretua eta motza izan zen (30 minutu goizean eta 30 arratsean, 4 egunetan zehar). Espero genuenaren kontra, bi esperimintuetan, erantzun baldintzatuaren orokortzea ez zen gutxitua gertatu aldibereko aurre-esposizio baten ondoren, bloketako aurre-esposizio batekin konparatuz. Hala ere, erantzun ezberdina erregistratu genuen estimulu baldintzatu eta frogazko estimuluarekiko bigarren esperimintuan, aldibereko aurre-esposizio baten ondoren. Emaitza hauek, estimuluen konparazio-prozesuak ikaskuntza pertzeptiboan duen zerikusiarekin eztabaidatuak izango dira.

GAKO-HITZAK: Ikaskuntza pertzeptiboa · Aldibereko aurre-esposizioa · Orokortzea · Ezkutuko inhibizioa.

Two experiments determined the effect of concurrent pre-exposure to two concentrations of one flavor on generalization of taste aversion in rats. Pre-exposure was continuous and long (24 h daily for 28 days) in Experiment 1 and discrete and short (30 minute morning and afternoon sessions for 4 days) in Experiment 2. In both experiments concurrent exposure failed to reduce generalization more than an equivalent pre-exposure in separate blocks. In experiment 2, there was a differential response between the conditioned and test stimuli after concurrent pre-exposure. Results are discussed in relation to the role of stimulus comparison processes in perceptual learning.

KEY WORDS: Perceptual learning · Concurrent pre-exposure · Generalization · Latent inhibition.

Jasotze-data: 2010-02-23. *Onartze-data:* 2010-06-15.

1. Sarrera

Estimuluen aurreko aurre-esposizio hutsak berauek hautemateko modua aldatzen du. Eleonor Gibson-en (1969) hitzetan, estimuluekin dugun praktika edo esperientziak berauen hautematean aldaketa sakonak eta iraunkorrak sortzen ditu; fenomeno hau ikaskuntza pertzeptibo izendatua izan zen. Ikaskuntza pertzeptiboa ulertzeko beste modu bat Nicholas Mackintosh-ek (2009) —ikaskuntzaren teoriko garrantzitsuak— eman zuen, zeinak, Fahle-ri (2002) jarraituz, ikaskuntza eman aurretik bereizi ezin diren estimuluen bereizketaren areagotze edo hobetze gisa definitu baitzuen ikaskuntza pertzeptiboa. Bestalde, Geoffrey Hall (2009) adituak, «elementu bakarren eraginkortasuna handitu eta osagai komunak gutxitzen dituen ikaskuntza-prozesua (edo prozesuak) dela dio, horrela antzekoak diren estimuluak ezberdintzea errazten dute». Ondoren azalduko den ikaskuntza pertzeptiboko ikerketa hau testuinguru teoriko horretan kokatzen da.

Estimuluen aurreko esposizio hutsaren ondorioz gertatzen den ikaskuntzaren ebidentzia experimental handia dago animalia eta gizakiengan (ikus, adibidez, Alonso, Sanjuán, Lombas eta Rodríguez, 2003; Michell, 2009; Rodríguez eta Alonso, 2007). Ondoren, eremu honetan burutu diren ikerketa experimental esanguratsuenak deskribatuko dira animalien ereduari oinarrituta, berau izango baita lan honetan erabiliko den eredu. Ikaskuntza pertzeptiboa animaliekin bi modu ezberdinetan ikertu da, batik bat: estimuluen aurreko aurre-esposizio ez-indartuaren efektua egiaztatuz, eta hauen ondorengo bereizketa edo erantzun baldintzatuaren orokortze maila neurtuz. Lehenengo kasuan, bi estimuluren aurreko aurre-esposizio hutsarekin —bat indartua denean eta bestea ez— bereizketaren ikaskuntza errazten da, aurre-esposiziorik ez den kasuarekin konparatuta. Bigarren kasuan, bi estimulu aurre-aurkezten dira, bietako bat baldintzatu eta bestearekin frogatzen denean, erantzun baldintzatu gutxitua agertzen da aurre-esposiziorik eduki ez duen kontrol-talde batekin konparatuta.

Gibson eta Walk-ek (1956) modu oso egokian azaltzen dute efektu hau bereizketa-eginkizunetan. Ikerketa honetan, arratoiak 90 egunez kartoizko paretatik irudi geometriko zintzilikatuta zeuden: zirkuluak eta triangeluak. Irudi horien posizioa kontrabalantzeatua izan zen. Kontrol-taldeko subjektuei ez zitzaizkien irudirik erakutsi egun horietan. 90 egun horiek pasatu ondoren, kontrol-taldeko arratoiak entrenatuak izan ziren triangelua eta zirkulua bereizteko (talde experimentalen kartoizko paretatik zintzilikaturik zeudenak bezalakoak). Kasu honetan janariarekin indartzen ziren, adibidez, zirkuluaren inguruan emandako erantzunak eta ez triangeluaren inguruan emandakoak. Talde experimentalen arratoin erantzuna egokiagoa izan zen (18 arratoinetatik 15ek ikasi zuten bereizten zirkulu eta triangeluaren artean 150 entrenamendu-saio egin ondoren) kontrol-taldeko subjektuen erantzuna baino (entrenamendu-saio berdinen ondoren, 11 subjektutik 1ek bakarrik ikasi zuten zirkulua eta triangelua ezberdintzen).

Ondorengo ikerketetan efektu berdina aurkitu da beste prozedura batzuekin. Adibidez, Trobalón, Sansa, Chamizo eta Mackintosh-ek (1991) bereizketa espazialaren ikaskuntza-eginkizuna erabili zuten T itxurako labirintoan. Kasu horretan ere talde experimentalak aurre-esperientzia bat izan zuen ikur-estimulu garrantzitsuekin,

eta ez kontrol-taldeak, ondoren azaldutako bereizketa-eginkizunak konpontzeko. Ikerketa horretan ere, talde esperimentaleko subjektuek azkarrago ikasi zuten janaria zegoen labirintoaren besoa bereizten.

Azken urteetan, animaliekin egin diren ikerketetan beste prozedura bat erabili izan da ikaskuntza pertzeptiboaren efektua egiaztatzeko: zapore-abertsio edo zapore-higuin baldintzatuaren orokortze-proba. Prozedura berri horrekin, adibidez, Symonds eta Hall-ek (1995) aurre-esposizio programaren garrantzia frogatu zuten (ikus 1. taula). Lan horretan, subjektuak bi zapore konplexuren eraginpean jarri ziren (AX eta BX, A eta B zapore gozo eta gaziak ziren, eta X zapore garratza) modu txandakatuan eta bloke separatuetan. Ondoren, konposatu bat zapore-abertsioaren bitartez baldintzatzen zen, adibidez AX, eta gero higuinaren orokortzearen proba egiten zen BX-rekin. Abertsioaren orokortzea BX-rekiko txikiagoa izan zen txandakaturiko aurre-esposizio baten ondoren, bloketako aurre-esposizio batekin baino. Aurre-esposizio programa honen efektua *txandakatu-bloke efektu* izenaz ezagutzen da, eta ondorengo ikerketetan ihardetsia izan da (ikus adibidez, Artigas, Sansa eta Prados, 2006; Bennett eta Mackintosh, 1999; Mondragón eta Hall, 2002; Rodríguez eta Alonso, 2004; baita ere, adibidez, Dwyer, Hodder eta Honey, 2004, efektu hau gizakiekin egin den erakustaldi batean).

1. taula.

<i>Taldea</i>	<i>Aurre-esposizioa</i>	<i>Baldintzapena</i>	<i>Proba</i>
Txandakaturia	AX, BX, AX, BX,...	AX+	BX
Bloketan	AX, AX,...BX, BX	AX+	BX

Oharra: Symonds eta Hall-en (1995) diseinu originala. Zapore-abertsio baldintzatuaren orokortze-proba. AX-k eta BX-k zaporeen konposatuak adierazten dituzte; + ikurra litio kloruroaren (LiCl) dosiaren injekzio intra-peritoneala adierazten du.

Ikaskuntza pertzeptiboaren efektua, eta zehazki txandakatu-bloke efektua, Eleonor Gibson-en (1969) *estimuluen bereizketaren teoriak* azal dezake. Teoria horrek proposatzen du estimuluen aurreko aurre-esposizio batek arre-mailan aldaketa bat eragiten duela, estimuluen ezaugarri edo hasiera batean arakatuak ez diren xehetasun ezberdintzaileak hautematea hobetuz. Ezberdintze-mekanismo horretan bi prozesuk esku hartzen dute: estimuluen ezaugarri ezberdintzaileak antzemateko gaitasunean aldagai nabarmenen *erauzketa-prozesuak*, eta *abstrakzio-prozesuak*. *Iragazketa-prozesu* baten bitartez subjektuak estimuluak ezberdintzeko garrantziak ez diren aspektuak kontuan ez hartzea lortzen da. Gibsonek dio konparaketa-prozesua baimentzen duten baldintzak egokienak direla bereizketa-mekanismo hau martxan jartzeko, ezberdina dena antzemanen. Teoria honi jarraituz, estimuluen aurreko aurre-esposizio txandakatu batek (AX eta BX modu errepikakorrean azalduz) aukera egokiagoa proposatzen du bloketako aurre-esposizio batekin baino (non AX-ren esposizio guztiak batera egiten diren eta ondoren BX-ren esposizio guztiak), hauen arteko ezberdintzea hobetuz.

Ikaskuntza pertzeptiboaren fenomenoak, aurre-esposizio hutsarekin, errefortzurik gabe gertatzen diren aldaketak eta Gibson-ek proposaturiko arretaren teoriak 20 urtetan zehar garaiko ikaskuntzaren teorientzat erronka handi bat suposatu izan dute, ikaskuntza-errefortzuetan eta asoziazioen eraketetan oinarritu baitira tradizionalki.

Baina ikuspuntu hau aldatu zen McLaren, Kaye, eta Mackintosh-ekin 1989. urtean (ikus ere, McLaren eta Mackintosh, 2000). Autore horiek *ezkutuko inhibizioa* proposatzen dute (baldintzapenean gertatzen den atzerapena, baldintzaturiko estimulua aurre-esposizioaren ondorioz, Lubow, 1989) ikaskuntza pertzeptiboaren azalpen posible bat bezala. AX eta BX konposatuaren komunak diren ezaugarrien (X) esposizioak bikoitzak dira ezaugarri bakarrekin (A eta B) alderatuz, beraz, hauetan ezkutuko inhibizio bikoitza gertatuko da. Horrekin, X estimulua indar asoziatiboaren jaitiera gertatuko da AX estimulua baldintzapenean, eta horrek BX konposatuaren orokortze txikiagoa eragingo du. Mekanismo asoziatibo honek azalduko luke txandakaturiko aurre-esposizio baten ondoren gertatzen den orokortzearen gutxitzea, aurre-esposiziorik ez dagoen egoera batekin alderatuta, baina ezingo luke azaldu txandakatu-bloke efektua, zeren X, A eta B-ren esposizioak berdina baitira bi programetan.

McLaren, Kaye, eta Mackintosh-ek (1989) beste mekanismo bat proposatzen dute efektu hau azaltzeko: konposatuaren aldagai ezberdinen (A eta B) arteko *lotura inhibitzaileen* eraketa. Aurre-esposizioan, konposatuaren barneko asoziazioak eratuko dira (X eta A-ren artekoa AX azaltzen denean, eta X eta B artean BX azaltzen denean). Hemendik aurrera, X-k A-ren oroitzapena ekarriko du BX azaltzean, eta A bertan ez egoteak B eta A-ren artean lotura inhibitzailea eratzea baimenduko du (antzekoa gertatuko da AX azaltzean, A eta B-ren artean lotura inhibitzailea eratzea baimenduz). B eta A-ren artean eraturiko konexio inhibitorioarekin, orokortzea gutxitua gertatuko da BX proban azaltzean X eta A-ren arteko asoziazioa dela medio. Baldintza hauek AX eta BX modu errepikakor batean txandakatzen diren aurre-esposizio batean bakarrik eman daitezkeenez, konexio inhibitorioen eraketak azalduko luke txandakaturiko aurre-esposizio baten ondoren gertatzen den orokortzearen gutxitzea bloketako aurre-esposizio batekin konparatzen badugu.

Laburbilduz, txandakatu-bloke efektua azaltzen duten zenbait esplikazio aurkitzen ditugu, bata konparazio-prozesuan oinarritua eta bestea lotura inhibitzailean oinarritua. Alonso eta Hall-ek (1999) zenbait esperimendu burutu zituzten ikaskuntza pertzeptiboaren oinarrian bietako zein prozesu zegoen argitzeko asmoz. Horretarako aldibereko aurre-esposizio batekin lan egin zuten, bertan konparazioa emateko aukerak ezin hobeak izango baitziren. Gogora dezagun Gibson-en esanetan, *bereizketa-mekanismoa martxan jartzeko baldintza egokienak, esposizioa ematen den bitartean estimuluen arteko konparazio zuzena egiteko aukera ematen duten baldintzak izango direla, ezberdina dena antzematea erraztuz*. Aldibereko aurre-esposizioak (estimuluak aldi berean azaltzen direnean) estimuluen arteko konparazioa egiteko baldintza egokienak eskainiko ditu, eta gutxi edo bat ere ez, konexio inhibitorioak eraikitzeko. Beraz, aurre-esposizioaren programa hau ikaskuntza pertzeptiboaren arduraduna zein mekanismo den erabakitzeko ezin hobe izango da.

Ildo horri jarraituz, Alonso eta Hall-en lehenengo esperimendu-seriean konparazio-prozesuak paper garrantzitsu bat jokatzen bazuen ere, aldibereko aurre-esposizio baten ondoren orokortzearen gutxitzea aurkitzea espero zuten, bloketako aurre-esposizio batekin konparatuta. Baina espero zenaren kontra, aldibereko aurre-esposizioak orokortzea handitu zuen, bloketako aurre-esposizioarekin konparatuta. Handituriko orokortze hori aldibereko aurre-esposizioaren ondoren estimuluen artean asoziazio baten eraketaren ondorioa izan zitekeen. Kontuan hartu behar baita aldibereko aurre-esposizioenak konparazioa baimentzeaz gain estimuluen arteko asoziazio-eraketa baimendu dezakeela. Konparazioaren efektuak orokortzea gutxituko luke, eta asoziazioak, berriz, handitu. Beharbada, aurre-esposizioaren bitartean bi prozesuak martxan jarri ziren aldi berean, bataren efektuak bestea kontrajarriz. Emaidza orokorra, beraz, proban, bi prozesuen balantzeen gain egongo zen. Modu horretan, prozedura batek asoziazioaren eragina deuseztatzen bazuen, konparazioaren efektu baikorra estimuluen ezberdintasunean ikusi ahal izango genuke. Hori lortzeko erabili zen prozedura iraungitzea izan zen. Baina estrategia hori ez zen eraginkorra izan, orokortze handituak ustezko asoziazioa iraungitzeko tratamenduaren ondoren berdin jarraitu baitzuen.

Ondoren azaltzen den ikerketa autore horiek eginiko lanaren jarraipena da. Oinarritzko helburua, beraz, berdina izango da: ikaskuntza pertzeptiboan konparazioaren papera baloratzea. Aurreko hipotesiari jarraituz, aldibereko aurre-esposizio programaren efektua egiaztatzea estimuluen orokortzean, estrategia berri batekin. Estimuluen bereizketan konparazioaren efektua bete-betean ikusi ahal izateko bereizketa oso zaila aukeratu genuen, horrela asoziazioa gertatzeko probabilitatea jaitsiz. Horretarako estimulu gisa zapore bat erabili genuen dimentsio ezberdinetan. Alonso eta Hall-ek (1999) bereizteko oso errazak ziren bi oinarritzko estimulu erabili zituzten bitartean (azukrea eta gatza), aurkeztu dugun lan honetan, zapore gozo berdina erabili genuen kontzentrazio maila desberdinetan. Zapore berdina zenez, oso zaila zen bien arteko asoziazioa eta ezberdintzea egitea. Fahle-ren (2002) definizioarekin jarraituz, ikaskuntza pertzeptiboa *ikaskuntza eman aurretik ezberdindu ezin daitezkeen estimuluen arteko ezberdintzearen hobetzea edo handitzea* bezala ulertzen dugu. Beraz, egoera honetan, ikaskuntza pertzeptiboan konparazioaren papera baloratu ahal izango dugu, asoziazioaren interferentziarik gabe. Ikaskuntza pertzeptiboan konparaketaren papera azken urteetan ikerketa-eremu honetan gizakiekin egindako lanetan asko nabarmendu baita (Mundy, Honey eta Dwyer, 2007; 2008) eta duela gutxi Euskal Herriko Unibertsitatean defendaturiko tesi batean (Angulo, 2010). Hori dela-eta, gai honek etorkizunean oinarritzko ikerketan garrantzi handia izango duela dirudi.

Bi esperimendu egin ziren. Lehenengoan, aurre-esposizio jarraitu (24 ordukoa) eta luze (28 egunekoa) batekin lan egin zen; bigarrenengan, aldiz, aurre-esposizioa diskretua (30 minutu goizean eta 30 minutu arratsean) eta motza (4 egunekoa) izan zen.

1. Esperimentua

Esperimendu honetan bi estimuluri (A eta B) azaldutako aldibereko aurre-esposizio mota jarraitu eta luze baten efektua baloratzen saiatu ginen, estimuluak zapore bera bi kontzentraziotan (azukrea uretan disolbatua % 1era eta % 2ra)

izanik. Hiru baldintza esperimental erabili ziren (ikus 2. taula): aldibereko aurre-esposizioaren taldea eta bi kontrol-talde, bat bloketako aurre-esposizio taldea eta bestea aurre-esposizio gabeko taldea. Aldibereko taldeak (ALDI) A eta B estimuluaren aurreko aurre-esposizioa jaso zuen aldi berean azaltzen ziren bi hoditan. Bloketako taldeak (BLOK) estimulu berdinetara, A eta B, aurre-esposizio berdina jaso zuen baina horiek bloke separatuetan aurkezten ziren, aurre-esposizio saio erdietan A estimulua aurkezten zen bi botilatan, eta hurrengo saioetan B estimulua bi botilatan, edo alderantziz. Kontrol-taldeak (KONT) ez zuen aurre-esposizioa jaso estimuluarekin, aurkezten zitzaizkien bi botiletan ura eskaini zitzaien aldi honek irauten zuen denboran zehar. Ondoren, hiru taldeetan A estimulua baldintzatua izan zen eta segidan zenbait orokortze-proba egin ziren B estimuluarekin. Espero da ALDI taldean orokortzea txikiagoa izatea, BLOK eta KONT taldeetan baino.

2. taula.

1. Esperimentuaren diseinua				
Taldea	Aurre-esposizioa (14 egun/14 egun)	Baldintzapena	1. proba	2. proba
ALDI (Aldiberekoa)	A-B/A-B	AX+	ABBA	A-B
BLOK (Bleketakoa)	A-A/B-B	AX+	ABBA	A-B
KONT (Kontrola)	W-W/W-W	AX+	ABBA	A-B

Oharra: A eta B = azukrea uretan disolbatua % 1era eta % 2ra; kontrabalan-
tzeatua; W = ura; + = litio kloruroaren (LiCl) dosiaren injekzio intraperitoneala.

Metodoa

a. Subjektuak eta tresnak

Subjektuak, esperimentalki aurre-esperientziarik gabeko 24 arratoi Wistar albino izan ziren, batez besteko 301 g-ko pisuarekin esperimentuaren hasieran (290-329 tartearekin). Animaliak banakako karioletan kokatuak izan ziren, klimatizaturiko gela batean tenperatura (23 °C) eta hezetasun (% 50) konstante batekin. Argitasuna artifiziala zen gela horretan, 12 orduko iluntasun-argitasun ziklo artifizial batekin, argitasun aldia goizeko 8:00etan hasten zen. Subjektuak zoriz esleituak izan ziren hiru taldeetara. BLOK taldeko arratoi bat azterketetatik baztertua izan zen kontsumo anormalak izan baitzituen esperimentuaren fase guztietan. Beraz, honela gelditu ziren taldeak ALDI taldea $n = 8$, BLOK taldea $n = 7$, eta KONT taldea $n = 8$.

Likidoak karioletan administratuak izan ziren, giroko tenperaturan eta 50 ml graduaturiko plastikozko hodietan, zeinek bolatxo batekin bukaturiko espita bat zuten. Erabilitako estimuluak, A eta B, azukrea uretan disolbatua % 1eko eta % 2ko kontzentrazioarekin, hauen kokapena kontrabalan-
tzeatua izanik, beraz, baldintza

esperimental bakoitzeko subjektuen talde erdiarentzat A azukrea zen % 1era eta B azukrea % 2ra, eta beste erdiarentzat kontrakoa. Baldintzatu gabeko estimulu gisa (BgE) litio kloruroaren (LiCl) 0,15 M injekzio intraperitoneala izan zen, subjektuen pisuko 10 ml/kg-ko. Esperimentuaren fase guztietan kontsumitua izan zen isurkin guztia erregistratu zen, hodiak aurretik eta ondoren pisatuz, 0,1 g-ko doitasunarekin.

b. Prozedura

Esperimentuaren prozedura lau fasetan burutu zen:

Aurre-esposizioa. Aurre-esposizio faseak 28 egun iraun zuen. Egunero subjektu guztiek beren karioletan bi botila izan zituzten bakoitzak 10 ml likidorekin, 5 cm-ra bananduak. Taldeak botiletako edukian desberdintzen ziren. ALDI taldean botila batek A soluzioa zuen eta B besteak, kokapena kontrabalantzeatua izan zen. BLOK taldean, bi botilek soluzio berdina zuten, talde erdiarentzat A soluzioa lehenengo 14 egunetan aurkeztu zitzaizen eta B hurrengo 14 egunetan, kontrakoa beste talde erdiarentzat. KONT taldekoek bi botiletan ura zuten.

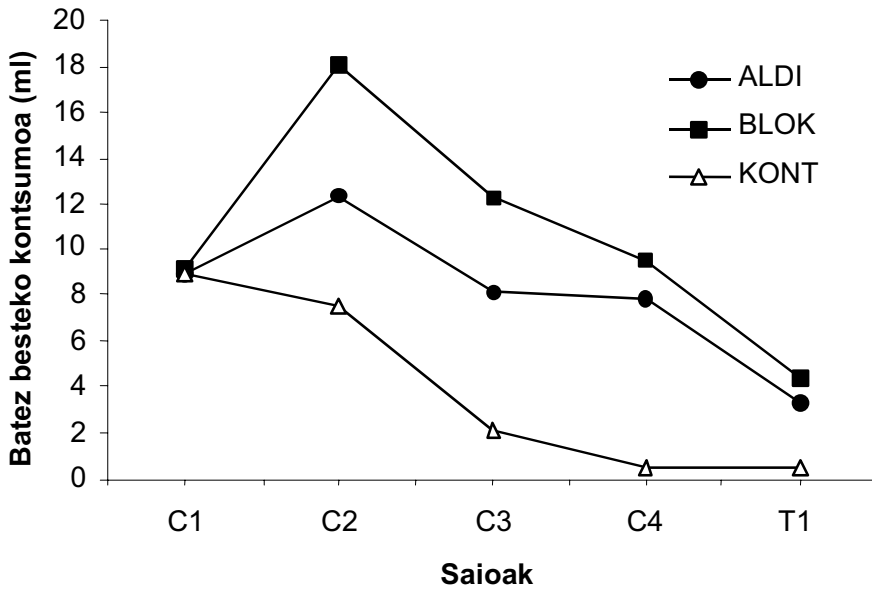
Gabezia. Aurre-esposizio fasea amaitu ondoren, gabezia-fasea hasi zen. Lau egunetan zehar animalia guztiek ura jaso zuten 30 minutuz goizeko saioan (12:00) eta beste bat arratsaldean (18:00). Esperimentu guztian zehar goizeko eta arratsaldeko kontsumo-saioak mantendu ziren.

Baldintzapena. Gabezia-fasearen ondoren, animalia guztiek 4 baldintzapen-saio jaso zituzten. Baldintzapen-saio bakoitzean A soluzioa zuen botila bat aurkezten zen 30 minutuz, segidan LiCl injekzio intraperitoneala jaso zuten goizeko saioan. A soluzioaren kontsumoa ez zen mugatua izan baldintzapen-saioetan, lehenengo saioan izan ezik, 10 ml-ra mugatua izan baitzen. Baldintzapen-saio bakoitzaren ondoren berreskuratze-egun bat izan zuten, zeinean animalia guztiek 30 minutuz uraren kontsumo librea izan zuten ohiko bi kontsumo-saioetan.

Proba. Baldintzapena amaitu ondoren A isurkiarekin bi proba-saio egin ziren, eta beste bi B soluzioarekin goizeko kontsumo-saioetan, elkarren segidako egunetan eta honako ordena honetan: ABBA. Proba-saio bakoitzean, animalia guztiek 30 minutuz kontsumo librea izan zuten botila batean proba bakoitzari zegokion soluzioarekin. Bukatzeko bi botilako bi saio burutu ziren A eta B soluzioekin 30 minutuko kontsumo librean botila bakoitzean, kokapena kontrabalantzeatua izanik. Arratsaldeko saioan animalia guztiek uraren kontsumo librea izan zuten.

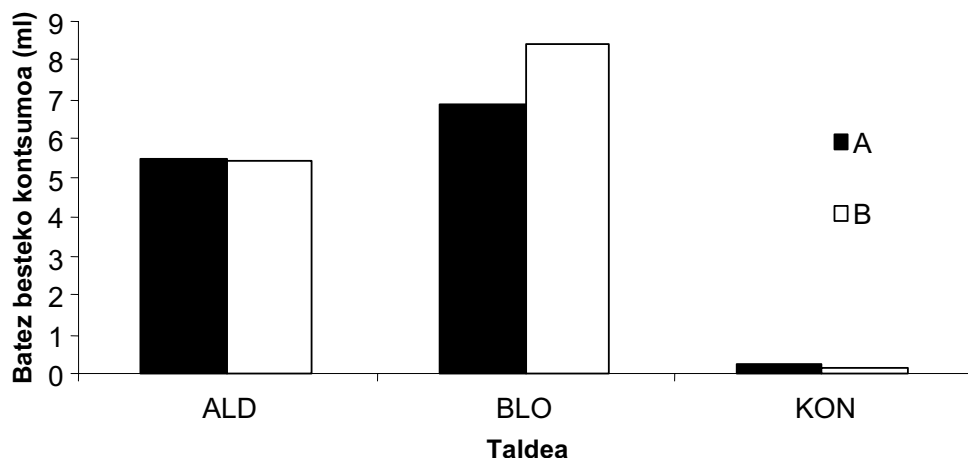
Emaitzak

Animalia guztiek aurre-esposizio fasean eskaini zitzaizen likido guztia kontsumitu zuten (10 ml). Gabezia-fasearen azken eguneko kontsumoa 6, 7 eta 7 izan zen ALDI, BLOK eta KONT taldeetan hurrenez hurren. Bariantza-azterketa (ANOVA) bat egin ondoren, kontsumo horiekin, taldeen arteko ezberdintasunak esanguratsuak ez zirela aurkitu zen, $F(2, 20) = 2.2$, $p = 0.15$.



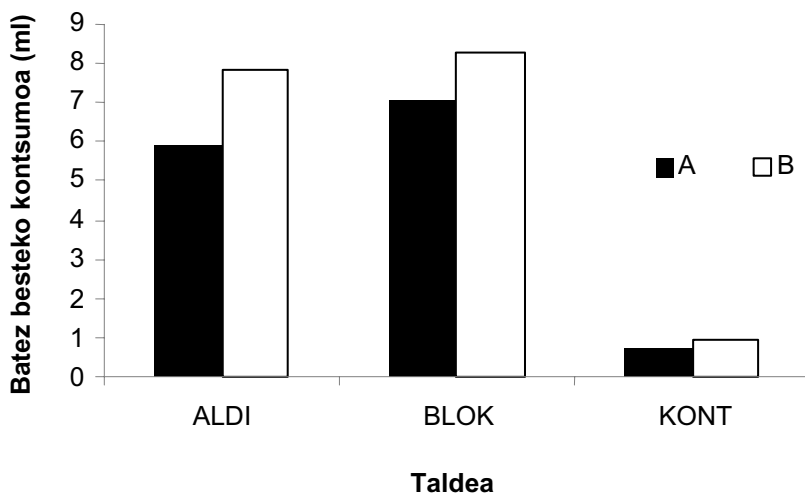
1. irudia. Talde ezberdinen A soluzioaren batez besteko kontsumoa 4 baldintzapen-saioetan eta lehen proba-saioan.

Lehengo irudiak ALDI, BLOK eta KONT taldeetako subjektuen A soluzioaren kontsumoa adierazten du 4 baldintzapen-saioetan eta lehen proba-saioan. Oro har, bi gertaera hautematen dira. Talde guztietan A soluzioaren beherakada nabaria izan zen bigarren saiotik aurrera, horrek adierazten digu A zapore-higuin baldintzatua eraginkorra izan dela. Hauteman da ere aurre-esposizioa jasan duten taldeek (ALDI eta BLOK taldeek) gehiago kontsumitu zutela aurre-esposizioa eduki ez zutenek baino (KONT). Estimazio hauek azterketa estatistikoeekin konfirmatuak izan ziren. Kontsumo hauekin burututako ANOVA batek 3 (taldeak) x 5 (saioak) aurkitu zuen esanguratsuak izan zirela talde aldagaia, $F(2, 20) = 41.12$, $p < 0.001$, saio aldagaia, $F(4, 80) = 27.52$, $p < 0.001$, eta bi aldagai horien elkarreragina, $F(8, 80) = 3.78$, $p = 0.001$. Ondoren buruturiko azterketak aurkitu zuen elkarreragina gertatu zela taldeak bigarren, $F(2, 20) = 6.69$, $p = 0.006$, hirugarren, $F(2, 20) = 31.01$, $p < 0.001$, eta laugarren, $F(2, 20) = 19.78$, $p < 0.001$, baldintzapen-saioetan desberdintzen direlako. Ez zen desberdintasun estatistikoki esanguratsurik egon lehen baldintzapen-saioan, $F(2, 20) = 0.45$, $p = 0.65$, desberdintasuna *mugakoa* izanik lehen proba-saioan, $F(2, 20) = 3.54$, $p = 0.05$. Talde bikoteekin ondoren egindako konparazioetan Tukey proba erabiliz ikusi zen BLOK taldeak esanguratsuki gehiago kontsumitu zuela A soluziotik KONT taldeak baino, bigarren, hirugarren eta laugarren baldintzapen-saioan eta lehen proba-saioan; ALDI taldeak ere KONT taldeak baino gehiago kontsumitu zuen hirugarren eta laugarren baldintzapen-saioetan; eta BLOK taldearen kontsumoa ere esanguratsuki altuagoa izan zen hirugarren eta laugarren baldintzapen-saioetan. Entseguren edo saioaren efektua esanguratsua izan zen hiru taldeetan: ALDI, $F(4, 28) = 9.45$, $p < 0.001$; BLOK, $F(4, 24) = 8.67$, $p < 0.001$; eta KONT, $F(4, 28) = 21.73$, $p < 0.001$.



2. irudia. Talde bakoitzak botila bateko proba bitartean kontsumituriko A eta B soluzioen batez besteko kantitatea.

Bigarren irudiak ALDI, BLOK eta KONT taldeek kontsumituriko A eta B soluzioen batez besteko kantitatea adierazten du botila bateko proban. Oro har, BLOK taldean kontsumo handiagoa hautematen da ALDI taldean baino, bi talde hauen kontsumoak handiagoak izanik KONT taldearena baino. ANOVA bat 3 (taldea) x 2 (estimulua) eginik kontsumo hauekin, aurkitu zen talde aldagaia esanguratsua zela, $F(2, 20) = 15.68, p < 0.001$. Ez ziren esanguratsuak izan estimulu aldagaia, $F(1, 20) = 0.92, p = 0.349$, ezta aldagai bien elkarreragina ere, $F(2, 20) = 1.29, p = 0.297$. Talde bikoteekin ondoren egindako konparazioetan Tukey proba erabiliz ikusi zen aurre-esposizioa jaso zuten taldeek, ALDI eta BLOK taldeek, esanguratsuki gehiago kontsumitu zutela, aurre-esposizioa jaso ez zuenak baino, KONT taldeak, aurreko bi taldeen kontsumoak esanguratsuki ezberdinak ez izan arren.



3.irudia. Bi botilako proban, talde bakoitzak A eta B-tik kontsumituriko batez besteko kantitatea.

Hirugarren irudiak ALDI, BLOK eta KONT taldeek A eta B soluzioetatik kontsumitu zuten batez besteko kantitatea adierazten digu. Oro har, subjektu guztiek A-tik B-tik baino gutxiago kontsumitu zutela nabari dugu, hauen kontsumoa handiagoa izanik BLOK eta ALDI taldeetan KONT taldean baino. Hala ere, kontsumo hauekin egindako ANOVAK 3 (taldea) x 2 (estimulua) talde aldagaia estatistikoki esanguratsua zela adierazi zuen bakarrik, $F(2, 20) = 27.49$, $p < 0.001$. Estimulu aldagaia, $F(1, 20) = 0.41$, $p = 0.52$, eta bi faktoreen elkarreragina estatistikoki esanguratsua ez izanik, $F(2, 20) = 2.907$, $p = 0.914$. Tukey proba erabiliz bikoteen konparazioak egiteko jakin dugu aurre-azaldutakoek, ALDI eta BLOK taldeek, esanguratsuki gehiago kontsumitu zutela aurre-esposizio jaso ez zuenak baino, KONT taldeak, aurre-azaldutako taldeen artean ezberdintasunak esanguratsua ez izanik.

Eztabaida

Lehen esperimentuan saiatu gara egiaztatzen aldibereko aurre-esposizio luze eta jarraitu batek zapo-higuin baldintzatuaren orokortzean duen efektua. Aldibereko aurre-esposizioaren ondoren baldintzaturiko higuinaren orokortzea jaitsi egingo zela espero genuen, bloke berezietan egindako aurre-esposizio batekin alderatuz gero. Hala ere, ez genuen aurre-esposizio programaren efektu diferentzialik aurkitu orokortzearen erantzunean, B-ren kontsumoa (baldintzatu gabeko estimulua) ez zen ezberdina izan aurre-azaldutako taldeetan, botila bateko eta bi botilako probetan.

Baina estimuluei aurre-azaldutako efektua aurkitu genuen. Lehenik, A estimuluaren baldintzapena aurre-azaldutako taldeetan atzeratua gertatu zen, aurre-esposizio jaso ez zuen taldearekin konparatuta. Emaiza hori baldintzaturiko estimuluak (A) aurre-esposizioaren bitartean jasan duen ezkutuko inhibizioak azalduko luke. Bigarrenik, botila bateko eta biko probetan baldintzatu gabeko soluzioaren (B) kontsumoa handiagoa izan zen aurre-azaldutako taldeetan, aurre-azaldu gabeko taldeetan baino. Emaiza hori, aurkitzea espero genuen orokortzearen jaitzieraren ondorioz izan zitekeela uste genuen. Baina zergati hori horrela izan zedin baldintzatu gabeko estimuluaren (B) kontsumoa baldintzaturiko estimuluaren (A) kontsumoa baino esanguratsuki altuagoa izan beharko zen, eta hori ez zen gertatu. Subjektuek ez zuten aurkeztu baldintzaturiko estimuluarekiko eta baldintzatu gabekorekiko portaera ezberdina, beraz, ezin dugu orokortzearen jaitzieraz ezta estimuluaren ezberdintzeaz hitz egin. Hortaz, baldintzapenean eta probetan azterturiko kontsumo altuagoa aurre-esposizioaren ondoren ez zen ikaskuntza pertzeptiboaren efektu baten ondorioz gertatu, ezkutuko inhibizio baten ondorioz baizik, baldintzapenaren jaitziera eta orokortze txikiago batean gertatu zelarik.

Beharbada, esperimentu honetan erabili zen aurre-esposizio luzeegia izan zen. Aurre-esposizioaren iraupenak (28 egun) eta estimuluak aurkezteko moduak (24h) ezkutuko inhibizio sendoegia sortu zuten, modu batean edo bestean hauteman nahi genuen ikaskuntza pertzeptiboaren efektua aurkitzea zailduz, eta horrek efektu horretan estimuluaren konparazioak jokatzeko zuten papera hautematea ere zailtzen digu.

2. esperimentua

Bigarren esperimentu honen helburua lehen esperimentuarenaren berdina izan zen, aldebereko aurre-esposizio baten efektua baloratzea. Gure susmoa izan zen aurreko esperimentuan erabili genuen aurre-esposizio luze eta jarraituak ikaskuntza pertzeptiboaren efektua eragotzi zuen ezkutuko inhibizio sendoegia sortu zuela; beraz, bigarren esperimentu honetan aurre-esposizioaren iraupena jaitsi egin genuen, aurre-esposizio motz eta diskretu batekin lan eginez.

3. taula.

2. Esperimentuaren diseinua				
Taldea	Aurre-esposizioa (2 egun/2 egun)	Baldintzapena	1. proba	2. proba
ALDI (Aldiberekoa)	A-B/A-B	AX+	ABBA	A-B
BLOK (Bloketakoa)	A-A/B-B	AX+	ABBA	A-B
KONT (Kontrola)	W-W/W-W	AX+	ABBA	A-B

Oharra: A eta B = azukrea uretan disolbatua % 1era eta % 2ra; kontrabalan-
tzeatua; W = ura; + = + litio kloruroaren (LiCl) dosiaren injekzio intraperitoneala.

Metodoa

a. Subjektuak

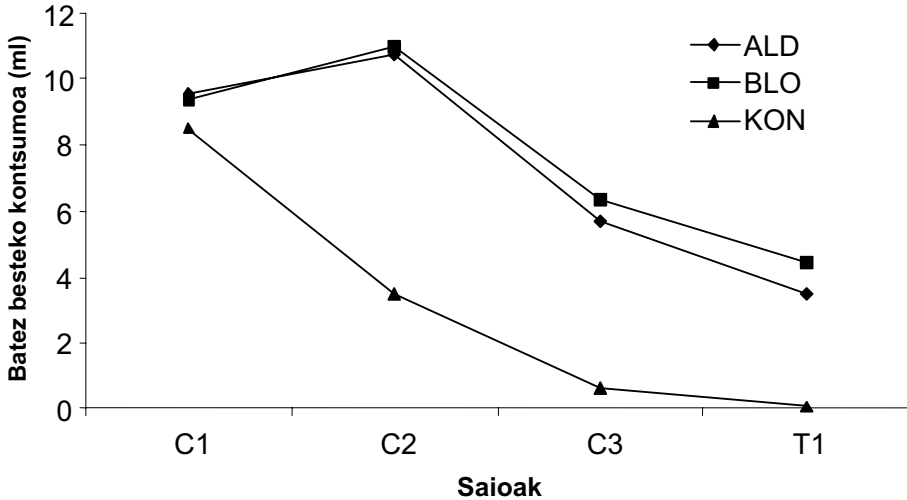
Subjektuak esperimentalki ingenuoak ziren 24 arratoi Wistar albino izan ziren, eta batez besteko pisua 305 g esperimentuaren hasieran (277-359 g tartearekin). Kokapen-baldintzak eta erabilitako estimuluak aurreko esperimentuan deskribaturiko berak izan ziren.

b. Prozedura

Bigarren esperimentuko prozedura lehen esperimentukoaren berdina izan zen oro har, honako xehetasun hauetan izan ezik. Likidoen gabezia-fasea aurre-esposizioa baino lehenago egin zen. Aurre-esposizio faseak 4 egun iraun zuen. Egunero subjektu guztiei goizeko eta arratsaldeko saio bakoitzean 30 minutuz 5 cm bananduak zeuden bi botila aurkezten zitzaizkien, 5 ml likido zituztelarik botila bakoitzean. Aurreko esperimentuan bezala, talde bakoitzak botiletan likido mota ezberdina jaso zuen; ALDI taldeak botila batean A soluzioa zuen eta B beste botilan, hauen kokapena kontrabalan-tzeatua egonik. BLOK taldean bi botiletan soluzio bera zuten, subjektuen erdiei A soluzioa lehen 2 egunetako saioetan aurkeztu zitzaien, eta B soluzioa hurrengo bi egunetan, eta kontrakoa beste talde erdiari. KONT taldean bi botiletan ura jaso zuten. Aurre-esposizioaren ondoren, baldintzapen- eta proba-saioak lehen esperimentuaren berdin-berdinak izan ziren, baldintzapen-saioak 4 izan ordez, 3 izan zirela izan ezik.

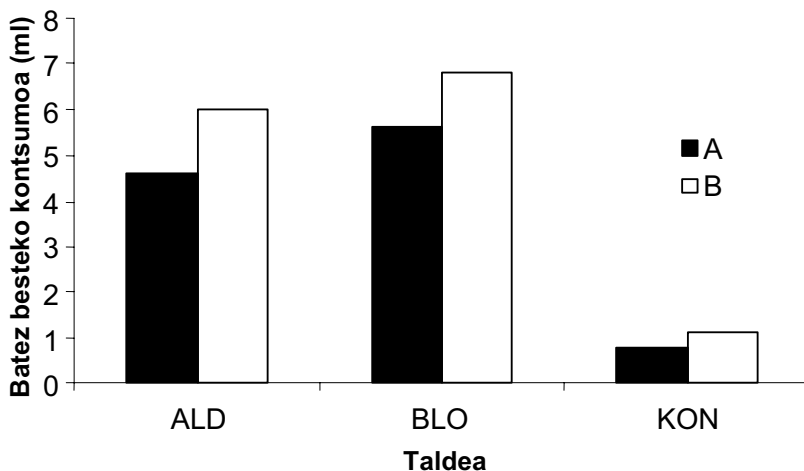
Emaizak

Likidoen gabezia-fasearen azken eguneko kontsumoak 9, 8 eta 8 ml izan ziren ALDI, BLOK eta KONT taldeetan hurrenez hurren. Kontsumo horiekin egindako ANOVA batek aurkitu zuen taldeen arteko ezberdintasunak esanguratsuak ez zirela, $F(2, 20) = 0.263$, $p = 0.77$. Animaliek aurre-esposizio fasean botila bakoitzean aurkezten zitzaizen likido guztia (5 ml) kontsumitu zuten.



4. irudia. Talde bakoitzak hiru baldintzapen-saioetan eta lehen proba-saioan kontsumituriko A soluzioaren batez besteko kantitatea.

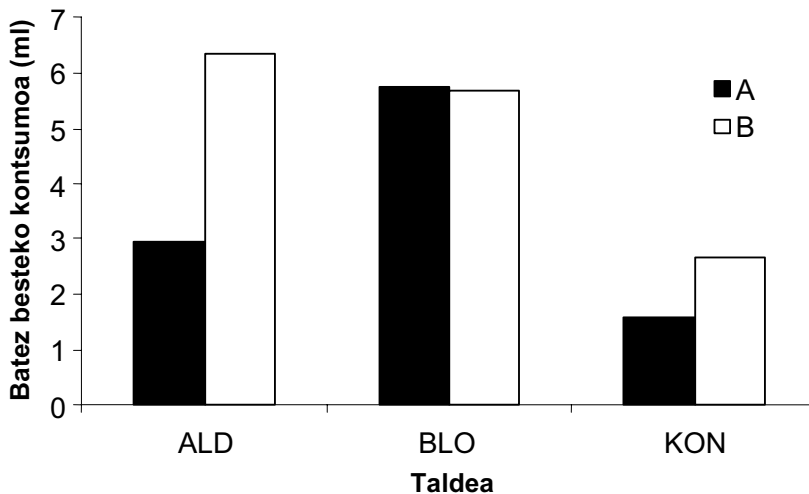
Laugarren irudiak ALDI, BLOK eta KONT taldeek hiru baldintzapen-saioetan eta lehen proba-saioan A soluziotik kontsumitu zuten batez besteko kantitatea adierazten du. Talde guztietan A soluzioaren kontsumoaren jaitsiera egon zen, kontsumoa handiagoa izanik aurre-azaldutako subjektuetan (ALDI eta BLOK) aurre-esposiziorik jaso ez zuten subjektuetan baino (KONT taldea). Kontsumo hauekin egindako ANOVA batek aurkitu zuen 3 (taldea) x 4 (saioak) estatistikoki esanguratsuak zirela talde aldagaia, $F(2, 21) = 13.52$, $p < 0.001$, saio aldagaia, $F(3, 63) = 41.05$, $p < 0.001$, eta bi faktore horien arteko elkarreragina, $F(6, 63) = 3.41$, $p = 0.006$. Efektu sinpleen azterketak aurkitu zuen elkarreragina gertatu zela taldeak bigarren, $F(2, 21) = 10.63$, $p = 0.001$, hirugarren baldintzapen-saioan, $F(2, 21) = 7.94$, $p = 0.003$, eta lehen proba-saioan, $F(2, 21) = 5.14$, $p = 0.015$, desberdintzen zirelako. Lehen baldintzapen-saioan desberdintasunak ez ziren estatistikoki esanguratsuak izan, $F(2, 21) = 2.12$, $p = 0.144$. Tukey probarekin talde bikoteekin egindako konparazioek ALDI eta BLOK taldeek esanguratsuki gehiago kontsumitu zutela aztertu zuten bigarren eta hirugarren baldintzapen-saioetan, eta lehen proba-saioan, KONT taldearekin konparatuz, hauen arteko ezberdintasunak estatistikoki esanguratsuak ez izanik. Saioaren efektua hiru taldeetan esanguratsua izan zen, $F_{ak} > 7.23$, $p_s < 0.001$.



5. irudia. Botila bateko proban talde bakoitzak kontsumituriko A eta B soluzioen batez besteko kantitatea.

Bosgarren irudiak botila bateko proba bitartean ALDI, BLOK eta KONT taldeko subjektuek kontsumituriko A eta B soluzioen batez besteko kantitatea adierazten du. Itxuraz, B-ren kontsumoa A-rena baino handiagoa izan zen, bien kontsumoa handiagoa izanik aurre-azaldutako taldeetan aurre-esposizioa izan ez zuten taldeetan baino. Kontsumo horiekin egindako ANOVA batek 3 (taldea) x 2 (estimulua) esanguratsuak zirela aurkitu zuen talde aldagaia, $F(2, 21) = 5.69$, $p = 0.011$ eta estimulu aldagaia, $F(1, 21) = 8.86$, $p = 0.007$. Bi aldagai horien arteko elkarreragina ez zen esanguratsua izan, $F(2, 21) = 1.03$, $p = 0.37$. Tukey probarekin talde bikoteekin egindako konparazioek ALDI eta BLOK taldeek esanguratsuki KONT taldekoek baino gehiago kontsumitu zutela aurkitu zuten. Bi faktoreen arteko elkarreragina estatistikoki esanguratsua ez izan arren, A eta B-ren kontsumoen planeaturiko konparazioak burutu ziren talde bakoitzean gure hipotesirako datu honek zuen garrantzia zela-eta. Konparazio horiek jakinarazi zuten B-ren kontsumoa esanguratsuki altuagoa izan zela bakarrik ALDI taldean, $F(1, 7) = 5.84$, $p = 0.046$, ez izanik ezberdintasuna esanguratsua BLOK taldean, $F(1, 7) = 2.56$, $p = 0.15$, ez KONT taldean, $F(1, 7) = 1.44$, $p = 0.27$.

Talde bakoitzeko subjektuek A eta B soluzioetatik kontsumituriko batez besteko kantitatea 6. irudian azaltzen da. Aurre-esposizioa jaso zuten taldeek gehiago kontsumitu zuten, erantzun ezberdina nabari zen A eta B soluzioekiko ALDI taldean. ANOVA batek kontsumo hauekin 3 (taldea) x 2 (estimulua) talde aldagaia aurkitu zuen bakarrik esanguratsua, $F(2, 21) = 4.61$, $p = 0.02$. Ez izanik esanguratsua estimulu aldagaia, $F(1, 21) = 1.82$, $p = 0.19$, ez eta bien arteko elkarreragina ere, $F(2, 21) = 0.91$, $p = 0.42$. Ondoren buruturiko konparazioak adierazi zuen talde bikoteekin Tukey proba erabiliz ALDI eta BLOK taldeek KONT taldeko subjektuek baino gehiago kontsumitu zutela. Aurreko paragrafoan adierazitako arrazoiak zirela-eta, hemen ere konparazio planeatuak burutu ziren; azterketa horiek jakinarazi ziguten estimulu faktorea esanguratasunetik gertu egon zela ALDI taldean, $F(1, 7) = 4.79$, $p = 0.065$, B-ren kontsumoa handiagoa izanik A-rena baino. Hala ere, estimulu faktorea ez zen estatistikoki esanguratsua izan BLOK taldean, $F(1, 7) = 0.001$, $p = 0.98$, ezta KONT taldean ere, $F(1, 7) = 1.14$, $p = 0.32$.



6. irudia. Bi botilako proban talde bakoitzak kontsumituriko A eta B soluzioen batez besteko kantitatea.

Eztabaida

Bigarren esperimentuan lehenengo esperimentuan erabilitako diseinu bera erabili zen, helburu berarekin: estimuluekiko aldibereko aurre-esposizioaren efektua egiaztatzea haien orokortzean. Bigarren esperimentu honetan aurre-esposizioan aldaketa batzuk barneratu ziren ezkutuko inhibizio sendoaren efektua jaisteko, susmatzen baikenuen efektu horrek eragozten zuela aurkitu nahi genuen ikaskuntza pertzeptiboaren efektua ikustea. Lehen esperimentuan aurre-esposizioa luzea (28 egun) eta jarraitua (24 h) izan zen; bigarren honetan, aldiz, motza (4 egun) eta diskretua (30 min goizean eta 30 arratsean).

Aurreko esperimentuan bezala, hemen ere aurre-esposizioa jasan zuten subjektuen kontsumoa handiagoa izan zen baldintzapenean eta probetan, aurre-esposizioa jasan ez zuten subjektuen kontsumoarekin konparatuta. A-ren baldintzapenaren atzerapena aurre-esposizioaren ondorioz, aurreko esperimentuan bezala, ezkutuko inhibizioa zela-eta izan zitekeen. Probetan baldintzatu gabeko estimuluaren aurreko orokortze txikiagoa egon zen, A-ren baldintzapen gutxiagotuaren ondorio zuzenagatik izan zitekeen. Hau da, esperimentu honetan sarturiko aurrekoarekiko manipulazioak, aurre-esposizioaren mozketak, antza denez, ez zuen ezkutuko inhibizioaren efektu sendoa txikiagotu, aurre-esposizioaren efektu hau baldintzapenean argi eta garbi azalduz.

Ez genuen hemen ere aurre-esposizio programaren efektua aurkitu, ez baikenuen aurkitu ezberdintasun esanguratsurik estimuluei aldi berean edo bloketan aurre-azaldutako subjektuen portaeretan. Hala ere, aurreko esperimentuarekin alderatuz, estimulu baldintzatu eta baldintzatu gabeko estimuluaren aurreko erantzun diferentzial bat aztertu genuen aldibereko aurre-esposizioaren ondoren. Beraz, aurre-azaldutako subjektuetan ezkutuko inhibizioaren efektu nabariaz gainera, datuek aditzera ematen zuten estimuluekiko aldibereko aurre-esposizioa jasan zuten subjektuetan ikaskuntza-efektu bat gertatu zela.

Eztabaida orokorra

Ikerketa honen helburu orokorra ikaskuntza pertzeptiboan estimuluen konparazio-prozesuak duen papera aztertzea izan zen. Zehazki, zapore-abertsio baldintzatuaren prestaketa batean estimuluekiko aldibereko aurre-esposizioaren efektua baloratzea, hauen orokortasunean. Bi esperimentu burutu ziren, bat aurre-esposizio luze eta jarraitu (1. esperimentua) batekin, eta beste bat aurre-esposizio motz eta diskretu batekin (2. esperimentua). Espero zen estimuluen eraginpeko aldibereko aurre-esposizio batena ondorengo orokortzea txikiagoa izango zela, bloketako aurre-esposizio baten eta aurre-esposiziorik gabekoena baino. Ikerketa hau Alonso eta Hall-ek (1999) eginiko ikerketen jarraipen bat izan zen, diseinu bera mantenduz, prozeduran zenbait aldaketa barneratuz. Horien artean, aldaketa garrantzitsu bat erabilitako estimuluen izaera izan zen. Bi oinarrizko zapore erabili orde, azukrea eta gatza, zapore gozo bera konzentrazio ezberdinetan erabili zen (% 1 eta % 2). Estimulu hauek aukeratu ziren aurre-esposizioak iraun bitartean estimulu hauen artean eratu zitezkeen loturak edo asoziazioak zailtzeko, horrela ikaskuntza pertzeptiboan estimuluen konparazio-prozesuak jokatzen duen papera hautemateko asmoz.

Ikerketa honetan estimuluen aurreko aurre-esposizio efektua aurkitu zen. Aurre-esposizio luze eta jarraitu baten ondoren, estimulu baldintzatuaren (diseinuko A estimulua) baldintzapenean atzerapena gertatu zen aurre-azaldutako taldeetan, aurre-azaldugabeko taldeekin konparatuta, Alonso eta Hall-ek (1999) aurkitu zuten bezala. Gertaera hau *ezkutuko inhibizio* bezala azaltzen da. Aurre-esposizio motz eta diskretu batekin lan eginez, baldintzapenean aurre-esposizioaren efektu kaltegarri hau, ezkutuko inhibizioa, gutxitzen saiatu zen, baina baldintzapena atzeratua gertatu zen berriro ere aurre-esposizioaren ondoren.

Alonso eta Hall-ek (1999), ezkutuko inhibizio efektu honez gainera, estimuluen orokortzean aurre-esposizio programaren efektua aurkitu zuten. Autore horiek orokortze handiagoa aurkitu zuten aldibereko aurre-esposizioaren ondoren banatutako blokeetan aurre-esposizio batekin konparatuz (ikus ere, adibidez, Rodríguez eta Alonso, 2008; Rodríguez, Blair eta Hall, 2008). Emaidza hauek aurre-esposizioak iraun bitartean estimuluen artean eraturiko asoziazioarengatik azaldu ziren, horrek konparazio-prozesuak estimuluen ezberdintzean jokatzen zuen efektu onuragarria ikustea galaraziz. Ikerketa honetan ez dugu aurkitu aurre-esposizio programaren efektua estimuluekiko orokortzean. Gure hipotesia zen aldibereko aurre-esposizio baten ondoren estimuluekiko orokortzea txikiagoa aurreikusiko genuela. Hala ere, bloketako aurre-esposizio baten ondoren, eta aldibereko aurre-esposizio baten ondoren ez genuen aurkitu baldintzatu gabeko estimuluarekiko (diseinuko B estimulua) erantzun orokortuan ezberdintasun esanguratsurik. Baliteke ikerketan erabilitako estimuluak ezberdintzeko oso zailak izanagatik elkarren artean asoziatzeko zailak izatea ere, zapore berdina direlako kontzentrazio ezberdinarekin. Horrek azal zezakeen Alonso eta Hall-ek (1999) aurkitu zituzten emaitzak ez genituela aurkitu ikerketa honetan. Hori bai, aurkitzea espero genuen kontrako emaitza ere ez zen aurkitu, orokortzearen gutxitzea aldibereko aurre-esposizio baten ondoren, bloketako aurre-esposizio batekin alderatuz. Bi izan daitezke azalpenak. Bata, estimuluen konparazio-prozesuak ez zuela paper garrantzitsua izan. Bestea,

aukeraturiko zapore gozo berdinarean bi kontzentrazio-balioak hain antzekoak izanik, ezberdintasunaren hautematea gehiegi zaildu edo ezinezkoa egin genuela.

Baina estimulu baldintzatu eta baldintzatu gabekoen aurrean erantzun diferentzial bat aurkitu genuen aldibereko aurre-esposizio motz eta diskretu baten ondoren. Erantzun diferentzial horrek gure hipotesia seinatzen du: aldibereko aurre-esposizio programa batek estimuluak zuzenean aurreazaltzen diren bitartean haien artean konparatzeko baldintza ezin hobea aurkeztu duela. Konparazio-prozesuak ezberdinaren antzematea errazten du, ondoren estimulu hauen arteko ezberdintzeari mesede eginez (Gibson, 1969). Eleanor Gibson-ek proposaturiko *estimuluen bereizketaren teoriak* hipotesi hau jasotzen du, garaiko teoria asoziatiboak mehatxatuz. Teoria asoziatibo garaikideak (McLaren, Kaye, eta Mackintosh, 1989), hala ere, aurre-esposizioaren programaren efektuaren beste azalpen bat ematen du: aurre-azaldutako estimuluen arteko elementu ezberdinen arteko lotura inhibitzailearen mekanismoa. Gogora dezagun, konposatuaren arteko konexioen eraketarengatik (X eta A-ren asoziazioa AX azaltzean, eta berdina BX-ekin) eta aurre-esposizioaren bitartean eratzten diren konexio inhibitorioak B eta A-ren artean, X eta A-ren elkartzeagatik eratzten diren orokortzea jaitsi egingo zela BX proban azaltzean. Baina aldi berean aurre-azaltzen diren estimuluen artean konexio inhibitorioak eratzeko probabilitate gutxi daude, beraz, ikaskuntza pertzeptiboaren efektuaren azalpen asoziatibo hau gertatzea aurre-esposizio honetan oso zaila zen.

Ondorioz, ezkutuko inhibizioaren efektu garbi honez gainera, bigarren esperimentu honetan emandako emaitzak aldibereko aurre-esposizio baten ondoren ikaskuntza pertzeptiboaren efektua gertatu dela seinatzen dute, ondorio hau baldintzaturiko eta ez-baldintzaturiko estimuluen aurrean aurkitu dugun erantzun diferentzialean oinarritzen da. Hala ere, ezberdintasuna marjinala izan denez, eta gainera aurre-esposizio programaren efektu esanguratsurik aurkitu ez dugunez, ikaskuntza pertzeptiboaren inguruko ondorio hauek behin-behinekoak dira.

Ikaskuntza pertzeptiboa fenomeno unibertsal eta oinarritzakoa da bizidunak bere ingurura egokitzeko prozesuan, jaiotzetik estimulu kantitate eta barietate handi bati azalduak aurkitzen baikara. Nahiz eta kasu askotan antzekoak diren estimuluen aurreko orokortzeak egokitzeko balio izan, egoera askotan antzekoak diren eta komunean dituzten ezaugarriak partekatzen dituzten estimuluen artean ezberdintzeko gaitasuna izateak berebiziko garrantzia izan dezake biziraupenerako. Estimuluen aurreko aurre-esposizio errepikakor batek soilik garamatza estimulu horren errepresentazio mental egoki bat osatzera, eta horren bitartez estimuluen identifikaziora.

Hemen aurkeztu dugun lan hau oinarritzakoa psikologian kokatzen da. Ikerketa honen oinarritzakoa eta unibertsala den ikaskuntza pertzeptiboaren fenomeno honetan parte hartzen duten mekanismo eta prozesu psikologikoetan sakondu nahi izan da. Honek oinarritzakoa prozesu psikologikoen ikuspuntu zientifikoarentzat interesgarria izateaz gain ondorio aplikatu garrantzitsuak izan ditzake. Hezkuntza-mailan, adibidez, gaur egun hizkuntzen ikaskuntza berebizikoa da. Hizkuntza bat osatzen duten fonema berdintsuak erraz nahasten dira ez bagaude hauei aurre-azalduak eta oso zailak dira ezberdintzen. Oinarritzakoa ikerketatik ezagutza eta estrategiak ekar ditzakegu, adibidearekin jarraitzeko, hizkuntza berri baten ikaskuntza ahalik

eta modu eraginkorrean egiteko. Horrelako adibideak gai askotan aurki ditzakegu; erradiologo edo kardiologo adituak, gaitz zehatzak ezberdintzeko gai dira, erradiografiak ikusiz edo bihotz-taupadak entzunez, adituak ez direnak orban ala soinu hutsak hautematen ditugun bitartean. Azken batean, gai batean aditu egiten gaituena ezagupen zehatz batera bideraturiko ikasuntza edo zuzendutako instrukzioez gain, praktika iraunkorra eta errepikakorra da.

Beraz, ikerketa hau, ikaskuntza pertzeptiboaren efektuan inplikaturiko mekanismo psikologikoetan sakontzeko lehen hurbilketa enpiriko bat izan da. Etorkizunean, aurre-esposizio sinplean martxan jartzen diren prozesuek (asoziatiboek eta ez-asoziatiboek) jokatzen duten papera baloratzen jarraituko dugu, gure hipotesiarekin jarraituz, aldibereko aurre-esposizio programaren efektuan sakonduz. Aurre-esposizio programa (txandakatua, aldiberekoa eta bloketakoa) eta estimulu mota ezberdinekin (sinpleak, konposatuak, ...) lan egiteaz gainera zapore-abertsio baldintzatuaren teknikarekin animalia-ereduarekin, helburu hauek ikusmenezko estimuluekin giza parte-hartzaileekin. Kasu guztietan, aipaturiko marko teorikoen barnean, estimuluen aurreko aurre-esposizioan gertatzen diren ikaskuntza-mekanismo asoziatibo eta ez-asoziatiboetan sakontzen jarraituko dugu.

Egilearen oharra

Ikerketa-lan hau Zientzia eta Innobazioa Ministerioaren (PSI2008-00412-PSIC) eta Eusko Jaurlaritzaren (IT-276-07) diru-laguntzari esker burutu da. Egileek SGikerrek emandako laguntza teknikoa eta gizatiarra eskertzen dute.

Artikulu honekiko korrespondentzia Naiara Arriolari zuzendu: naiara.arriola@ehu.es

Bibliografia

- Angulo, R. (2010): *Comparación y procesos atencionales en aprendizaje perceptivo humano*, Doktoretza Tesia, Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Alonso, G. eta Hall, G. (1999): Stimulus comparison and stimulus association processes in perceptual learning effect. *Behavioural Processes*, **48**, 11-23.
- Alonso, G.; Sanjuán, M.C.; Lombas, S. eta Rodríguez, G. (2003): Aprendizaje por exposición a estímulos, in J. Vila-Carranza, J. M. Rosas-Santos y J. Nieto-Gutiérrez (Eds.) *Investigación Contemporánea en Aprendizaje Asociativo: estudios en España y México*, Del Lunar, Jaén, 51-65.
- Artigas, A.A., Sansa, J. eta Prados, J. (2006): "The Espinet and the perceptual learning effects in flavour aversión conditioning: Do they depend on a common inhibitory mechanism?", *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **59**, 471-481.
- Bennett, C. H. eta Mackintosh, N. (1999): "Comparison and contrast as a mechanism of perceptual learning?", *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **52B**, 253-272.
- Dwyer, D.M., Hodder K.I eta Honey, R.C. (2004): Perceptual learning in human: roles of preexposure schedule, feedback, and discrimination assay. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **57B**, (245-259)
- Fahle, M. (2002): Introduction. In M.Fahle & T. Poggio (Eds.), *Perceptual learning*. Cambridge, MA:MIT Press.

- Gibson, E.J. (1969): *Principles of perceptual learning and development*. Appleton-Century-Crofts, New York.
- Gibson, E.J. eta Walk, R. D. (1956): "The effect of prolonged exposure to visually presented patterns on learning to discriminate them", *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, **49**, 239-281.
- Hall, G. (2009): "Perceptual learning in human and nonhuman animals: a search of common ground", *Learning & Behaviour*, **37**, 133-140.
- Lubow, R. E. (1989): *Latent inhibition and conditioned attention theory*. New York: Cambridge University Press.
- Mackintosh, N. J. (2009): "Varieties of perceptual learning", *Learning & Behaviour*, **37**, 133-140.
- McLaren, I. P. L.; Kaye, H. eta Mackintosh, N. I. (1989): An associative theory of the representation of stimuli: Applications to perceptual learning and latent inhibition. In R. G. M. Morris (Ed), *Parallel distributed processing: Implications for psychology and neurobiology*, Clarendon Press, Oxford, 102-130.
- McLaren, I. P. L. eta Mackintosh, N. I. (2000): "An elemental model of associative learning: Latent inhibition and perceptual learning", *Animal Learning & Behaviour*, **28**, 211-246.
- Mitchell, C. J., (2009): "Human and animal perceptual learning", *Learning & Behaviour*, **37**, 154-160.
- Mondragón, E. eta Hall, G. (2002): "Analysis of the perceptual learning effect in flavour aversion learning. Evidence for stimulus differentiation", *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **55B**, (153-169)
- Rodríguez, G. eta Alonso, G. (2004): "Perceptual learning in flavour aversion conditioning: Alternating and blocked exposure to a compound flavors and to an element of that compound", *Learning & Motivation*, **35**, 208-220.
- _____ eta _____, (2007): "Aprendizaje perceptivo" in Pineño, O. Vadillo y Matute, H. (Coord.), *Psicología del Aprendizaje*. Capítulo 5, Abecedario, Badajoz, 103-119.
- _____ eta _____, (2008): "Stimulus comparison in perceptual learning: roles of sensory preconditioning and latent inhibition", *Behavioural Processes*, **77**, 400-404.
- Rodríguez, G.; Blair, C. A. J. eta Hall, G. (2008): "The role of comparison in perceptual learning: Effects of concurrent exposure to similar stimuli on the perceptual effectiveness of their unique features", *Learning & Behaviour*, **36**, 75-81.
- Symonds, M. eta Hall, G. (1995): Perceptual learning in flavour aversion conditioning: Roles of stimulus comparison and latent inhibition of common stimulus elements. *Learning & Motivation*, **26**, (203-219)
- Trobalón, J.B.; Sansa, J.; Chamizo, V. D. eta Mackintosh, N.J. (1991): Perceptual learning in maze discriminations. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **43B**, (389-402).

