

Nekane Balluerka · Xabier Isasi

Ikerkuntza psikologian

**Ikerketa-baldintzak eta
diseinuaren baliotasuna**

2. argitalpena

2. argitalpena



Udako Euskal Unibertsitatea

IKERKUNTZA PSIKOLOGIAN. IKERKETA-BALDINTZAK ETA DISEINUAREN BALIOTASUNA

2. argitalpena

Nekane Balluerka
Xabier Isasi

Udako Euskal **Unibertsitatea**
Bilbo, 2007

© Udako Euskal Unibertsitatea

© Nekane Balluerka, Xabier Isasi

ISBN: 978-84-8438-089-0

Lege-gordailua: BI-0041-07

Inprimategia: CUATROAS, Bilbo

Azalaren diseinua: Iñigo Aranburu

Hizkuntza-zuzenketen arduraduna: Jexuxmari Zalakain eta Jose Ramon Etxebarria

Banatzaileak: UEU. Erribera 14, 1. D BILBO telf. 946790546 Faxe. 944793039

Helbide elektronikoa: argitalpenak@ueu.org

www.ueu.org

Zabaltzen: Igerabide, 88 DONOSTIA

Aurkibidea

1. IKERKUNTZARI LOTUTAKO ZENBAIT KONTZEPTU	11
1.1. PSIKOLOGIA ZIENTZIA	11
1.2. IKERKETAREN ETA ERREALITATEAREN ARTEKO LOTURA ..	12
1.3. ADIERAZGARRITASUNA ETA ESANGURATSUTASUNA	14
1.4. ZORIZKOTASUNA	16
1.5. ALDAGAIK	17
1.5.1. Aldagai azalgarriak	18
1.5.2. Aldagai arrotzak	18
1.6. HIPOTESI ESTATISTIKOAK	19
1.7. EFEKTUAREN TAMAINA ETA TESTAREN INDARRA	20
2. DISEINU ESPERIMENTAL KONTZEPTUAREN AINGURAKETA	23
2.1. DISEINU KONTZEPTUA	23
2.2. MOTA DESBERDINETAKO METODOLOGIA ETA DISEINU NAGUSIAK PSIKOLOGIAN. IKUSPEGI OROKORRA	25
2.2.1. Datu-bilketarako estrategia nagusiak	25
2.2.2. Diseinu esperimentalak	29
2.2.3. Diseinu ia-esperimentalak	30
2.2.4. Diseinu ez-esperimentalak	31
2.3. METODOLOGIA ESPERIMENTALAREN EZAUGARRI NAGUSIAK	32
2.3.1. Esperimentazioaren definizioa eta helburuak	32
2.3.2. Esperimentuaren kalitate metodologikoa bermatzen duten irizpideak: MAX-MIN-CON printzipioa	38
2.4. DISEINU ESPERIMENTAL KLASIKOEN EDO FISHERIARREN SAILKAPENERAKO IRIZPIDE NAGUSIAK.	40
3. DISEINU ESPERIMENTAL KLASIKOAREN EREMUAN ANALISI-TEKNIKARIK ERABILIENA: BARIANTZA-ANALISIA	47
3.1. ANOVAREN ABIADURA	47
3.1.1. Berreturen baturak	52

3.1.2. Askatasun-graduak	54
3.1.3. Bariantzak edo berreturen batezbestekoak	57
3.1.4. Fisher-Snedecor-en legea	58
4. BALIOTASUN KONTZEPTUA ETA BALIOTASUNAREN SAILKAPENA	
IKUSPEGI DESBERDINEN ARABERA.	63
4.1. BALIOTASUN KONTZEPTUA	63
4.2. BALIOTASUNAREN SAILKAPENARI BURUZKO IKUSPEGI	
DESBERDINAK	64
4.2.1. Campbell eta Stanley-ren eredua	64
4.2.2. Cook eta Campbell-en eredua	64
4.2.3. Kruglanski eta Kroy-ren eredua	66
4.2.4. Cronbach-en eredua	67
4.2.5. Sailkapen klasikoez bestelako bi ikuspegi: Mark-en eredua eta	
Chen eta Rossi-ren eredua.	69
4.3. DISEINU ESPERIMENTAL ETA IA-ESPERIMENTALAREN	
EREMUKO SISTEMATIZAZIO HEDATUENA:	
COOK ETA CAMPBELL-EN EREDUA	72
5. ONDORIO ESTATISTIKOZKO BALIOTASUNA	75
5.1. ONDORIO ESTATISTIKOZKO BALIOTASUNAREN DEFINIZIOA	
ETA EZAUGARRI NAGUSIAK.	75
5.2. ONDORIO ESTATISTIKOZKO BALIOTASUNAREN	
AURKAKO MEHATXUAK	79
5.2.1. Ereduestatistikoaren baldintzen betekizunik eza	79
5.2.2. Test estatistikoaren indar eskasa	89
5.2.3. Efektuaren tamaina	91
5.2.4. Laginaren tamaina.	94
5.2.5. I. motako errore-maila	95
5.2.6. Menpeko aldagaiaren neurketan fidagarritasun eta baliotasun eskasa	96
5.2.7. Tratamenduak ezartzerakoan fidagarritasun eskasa eta egiaztapen-	
-indar gutxiko tratamenduen aplikazioa	98
5.2.8. Unitate esperimentalen arteko ausazko heterogeneotasuna	98
5.2.9. Ausazko aldakortasunak egoera esperimentalean	99
5.2.10. "Outliers" edo ibiltartez kanpoko balioak.	100
5.2.11. "Missing" edo balio ez-agertuak	100

6. BARNE-BALIOTASUNA	105
6.1. BARNE-BALIOTASUNAREN DEFINIZIOA ETA EZAUGARRI NAGUSIAK	105
6.2. BARNE-BALIOTASUNAREN AURKAKO MEHATXUAK	109
6.2.1. Historia	109
6.2.2. Heltzea	110
6.2.3. Testen aplikazioa	111
6.2.4. Neurketa-baliakizuna	112
6.2.5. Tratamendu anizkoitzen arteko elkarreragindakoa	113
6.2.6. Erregresio estatistikoa	114
6.2.7. Subjektuen hautapen diferentziala	115
6.2.8. Hilkortasun esperimental edo subjektuen galera selektiboa	116
6.2.9. Subjektuen hautapen diferentziala eta beste zenbait mehatxuren arteko elkarreragindakoak	118
6.2.10. Kausazko eraginaren norabideari buruzko zalantzagarritasuna ..	119
6.2.11. Egoerak eragindako efektu erreaktiboak	120
6.3. BARNE-BALIOTASUNAREN AURKAKO MEHATXUAK KONTROLATU AHAL IZATEKO PROZEDURAK	125
6.3.1. Ezabapena	126
6.3.2. Konstantzia	126
6.3.3. Orekatzea subjektu arteko diseinuetan	126
6.3.4. Kontrabalantzea edo ekiponderazioa	132
7. KONSTRUKTO-BALIOTASUNA.....	135
7.1. KONSTRUKTO-BALIOTASUNAREN DEFINIZIOA ETA EZAUGARRI NAGUSIAK	135
7.2. KONSTRUKTO-BALIOTASUNAREN AURKAKO MEHATXUAK ..	137
7.2.1. Azalpen operazional desegokia	138
7.2.2. Operazionalizazio bakar baten erabilerak eragindako erroreak ..	139
7.2.3. Operazionalizazio-metodo bakar baten erabilerak eragindako erroreak	140
7.2.4. Konstruktoen eta konstrukto-mailen arteko nahasketa	140
7.2.5. Tratamendu anizkoitzen arteko elkarreragindakoa	141
7.2.6. Tratamenduaren eta alde zuretik aplikatutako testen arteko elkarreragindakoa	141
7.2.7. Konstrukto batetik bestera orokortzeko aukera eskasa	142
7.2.8. Egoerarekin eta elkarrekintza sozialarekin zerikusia duten faktoreetatik eratorritako mehatxuak	142

8. KANPO-BALIOTASUNA	153
8.1. KANPO-BALIOTASUNAREN DEFINIZIOA ETA EZAUGARRI NAGUSIAK	153
8.2. KANPO-BALIOTASUNAREN AURKAKO MEHATXUAK	154
8.2.1. Tratamenduaren eta kanpo-baliotasunaren oinarritzko dimentsioen arteko elkarreragindakoak	155
8.2.2. Kanpo-baliotasuna zalantzan jartzen duten beste zenbait faktore ..	158
9. BALIOTASUN-MOTA DESBERDINAK IKERKETAREN EREMUAN: ELKARREN ARTEKO HARREMANAK ETA LEHENTASUNAK.	165
10. DISEINUAREN BALIOTASUNAREN AZTERKETA IKERKETAREN EREMU ZEHATZEAN: IKUSPEGI APLIKATUA	169
10.1. VIETNAM-GO SOLDADU ZAHARREN EGOKITZAPEN PSIKOSOZIALARI BURUZKO IKERKETETAN ERABILITAKO METODOLOGIAK	169
10.2. VIETNAM-GO SOLDADU ZAHARREN EGOKITZAPEN PSIKOSO- ZIALARI BURUZKO IKERKETEN BALIOTASUNA	170
10.3. VIETNAM-GO SOLDADU ZAHARREN EGOKITZAPEN PSIKOSO- ZIALARI BURUZKO IKERKETEN BALIOTASUNAREN AURKAKO MEHATXUEI AURRE EGITEKO ZENBAIT GOMENDIO	175
11. PSIKOLOGIAN ERABILTZEN DIREN DISEINUEN BALIOTASUNARI BURUZKO PLANTEAMENDU BERRIAK	177
11.1. MARK-EN EREDUA	177
11.2. CHEN ETA ROSSI-REN EREDUA	179
11.3. CAMPBELL-EN IRADOKIZUN BERRIAK BARNE-BALIOTASUN ETA KANPO-BALIOTASUN KONTZEPTUEN INGURUAN, ETA COOK ETA SHADISH-EN HAUSNARKETAK DISEINUAREN BALIOTASUNAZ TESTUINGURU SOZIALEAN. . .	181
KONTZEPTU-ZERRENTA	185
BIBLIOGRAFIA-AIPAMENAK	199

Hitzaurre modura, ahalegin zientifikoan inguruko hitz bi

Aspaldiko kontua da. Betidanik zientziazat hartu diren jakintza-arloetan (matematikan, fisikan..., alegia) lan egiten dugunok mesfidati jokatzen dugu letragaian ari direnekin eta, halaber, modu eszeptikoan hartzen ditugu giza eta gizarte-arloko gaietan lanean dihardutenak, nahiz eta hauek ere beren buruak zientziazat aurkezten dituzten; izan ere, lan “zientifikoak” egiten saiatzen dira.

Agian, oraindik ere pisu handiegia du gudan logika deterministak, zientzia “gogor” eta “bortitz” batzuetan helburutzat jartzen denak. Hain zuzen, aurkikuntza edo lorpen zientifikoak baldintza jakin zehatzetan neurturiko magnitudeen esperimentuetan oinarriturikoak izanik, teoriaren eta emaitza esperimentalen arteko adostasun handia eskatzen baitute, funtzio matematiko baten bidezko adostasuna askotan; eta esperimentuaren baldintza ondo errepikatuz gero, emaitzak ere zehatz errepikatu behar direla onartzen dugu —batzuetan itsuegi—, kausa-efektu erlazio zuzena egon behar delakoan nahitaez, edozein emaitzari “zientifiko” adjektiboa erantsi ahal izateko. Horregatik, gure burmuinaren ezkutuko tokietan, ez ditugu “benetako” zientziazat hartzen logika hertsia horretan sartzen ez diren ekimenak eta jakintza-arloak.

“Deformazio profesionala” esaten zaio sarri ikuspuntu hertsiegia —eta itsuegia— izateari, norberak eguneroko langintzan darabiltzan parametroetatik aparteko gertaerak baztertzerak eta arbuiatzerak eramaten gaituena. Guztiok izaten dugu horretarako joera, ia-ia konturatu gabea, eta ez dator gaizki behin edo behin besteen lanen balioari erreparatzea, eta batzuetan bizi garen ulertezintasunetik ihes egitea.

Niri dagokidanez, inoiz eztabaida gogorrak ere izan ditut, “zientziasuna” geure estilorako lanetarako soilik erreibindikatzat. Orain, adinean gora noala, ikasiz noa poliki-poliki beste arloetako ekimenak askoz errespetu handiagoaz hartzen eta ekimen horiek barnean duten zientziasuna ere aintzatesten. Gainera, konturatzat nago ezen, batzuetan, arlo desberdinetako adituen arteko ulertezintasuna, zeinek bere arloan darabiltzan hitzen adiera hertsia eta estuegietatik etortzen dela, uste izaten baitugu geuk darabilguna dela adiera bakarra, eta zer esanik ez —zientzia “zehatzen” arloan gabiltzanon kasuan— adiera “zehatz” bakarra. Edo bestela

esanda, bestek darabilten adiera funtsik eta zehaztasunik gabea dela, ganorarik gabekoa alegia.

Mota honetako gaien inguruan eztabaidan aritzean, lagunei behin baino gehiagotan aipatu diet niri gertaturiko anekdota bat, hasieran ia haserrera bidea izateko puntura iritsi zena, baina bat-batean gauzak ulertzen hasteko bidea ireki zidana. Eta hitzaurre honetara badakart, UEU eta psikologo batekin gertatu zitzaizdalako da.

Iruñeko Larraonan gertatu zen, udako ikastaroen berotasunean, eta hango disziplinarrekotasunaren fruitu. Beti bezala, ni fisika-sailean nenbilen lanorduetan; baina bazkalorduetan bestelako sailekoengana jotzeko ohitura nuen, etengabe gai bertsuen inguruan ez ibiltzeko, eta harremana zabaldu eta aberasteko. Horrelako batean, hitz magikoa azaldu zen mahairen erdira, bai psikologoek eta bai fisikariek generabilena, eurrez, gora eta behera, gauzak adierazteko balio zuelakoan. “Energia” zen zorioneko hitza. Nire harridurarako, psikologoa energia positibo eta negatiboez hasi zitzaidan mintzatzen, ez dakit zer motatako energia-fluxuak aipatuz, modu batera edo bestera gorputzetik bideratzen zirenak eta giro berezietan edo pertsona berezien artean batera eta bestera transmititzen zirenak. Zur eta lur geratu nintzela esan behar dut, ni neu energiari buruzko gaiak lantzen ari bainintzen ikastaroan, eta nire ezagutza ez baitzeturren inola ere bat adiskide hark esaten zituenekin. Eta bera jo eta ke aurrera, ni isilaraziz. Aitortu behar dut, pixka bat aztoratu nintzela barrutik, eta neure barnean ausart eta ezjakintzat jo nuela... eztabaidan sartzea merezi ez zuela konturatu nintzen arte. Geroago zenbait buelta eman nizkion gaiari, harik eta gauzak argitzen joan zitzaizkidan eta eztabaida lasaitasunez eta distantziaz hartzen ikasi nuen arte. Izan ere, “energia” esatean, bi kontzeptu desberdinez ari baikin bera eta neu, hitz berberari zeinek bere arlokoaren adiera eman ez. Berak “kemen” ideiatik hurbil, eta nik neuk “lana egiteko” gaitasuna kontuan hartuta (fisikako adieraren arabera “lana”, noski). Bistakoa denez, era horretan ezinezkoa zen elkar ulertzea.

Anekdotak alde batera utzita, kontuak zer diren, hemen nabil psikologiaren inguruko ikerkuntzaz diharduen liburu baterako hitzaurrea idazten. Adiskide onak ditut egileak, eta ezin ezetz esan idazteko eskariari. Baina baietzak makina bat lan ekarri dit lepo gainera, astiro eta arreta handiz irakurri behar izan baitut liburua, psikologia zientzia modura lantzeko tresnak zertan diren argitze aldera. Diseinu esperimental klasikoaren analisi-teknikarik erabili den bariantza-analitik abiatutik mota desberdinetako diseinuen azterketara pasatuz, ondorio estatistikozko baliotasuna landuz eta horien inguruko mila gogoetaren berri izanez, harridura pixka batez irakurri dut liburua.

Liburuari esker, psikologiaren eremuan darabilten metodologiaren eta mugen berri izan dut, eta baliotasuna deritzon kontzeptuaren inguruko hausnarketak eginez, nik neuk ere ikasi dut baliotasuna bilatzen, orain arte sorbalda gainetik begi-

ratzeko ohituegia nengoen eremu batean. Apaltasunean ikasteko ariketa ezin egokiagoa izan dela uste dut, eta ez dut damurik.

Egia esanda, distantziatik irakurri dut liburua, gaian aditua ez denaren ez-jakintasunetik, baina aldi berean zientzia-arlo bakoitzaren eremuak eta zehaztasun-helburuak nolakoak diren argitzeko gogoz, eta bakoitza bere eremuan epaitzeko bidean abiatzeko asmoz. Errespetuz. Aldi berean arreta eta ardura handiz aztertu dut euskara zientifiko-teknikoaren erabilera, beren arloan aitzindari-lana egiten dihardutenen ahalegina eskertuz. Izan ere, psikologiaren ikerkuntzako hainbat eremu lehen aldiz euskaraz landu dituztelako ustearekin geratu bainaiz; baina hala ere, era berean, euskara zehatz eta trinkoan eginda aurkitu ditut, ahaleginaren ahaleginez egileek psikologiaren irakaskuntzaren eguneroko lanean eskarmentu handia hartuta daukatela konturatuz. Bidea eginez egiten delakoan, beraz, hitzaurrea bukatzeko, ideia hori azpimarratu nahi nuke, aitzindarien izerdiaz eta nekeaz irekitako bideak jarraipenik izango duelakoan.

Jose Ramon Etxebarria

2003ko ekainaren 30ean

1. Ikerkuntzari lotutako zenbait kontzeptu

1.1. PSIKOLOGIA ZIENTZIA

Psikologia XIX. mendean (1860) agertzen da lehenbizikoz berezko jakintza-alor gisa; Fechner-en lanak, XIX. mendeko zientziaren oinarri metodologikoei jarraituz, Psikologia zientzia kuantitatiboaren abiapuntua izan ziren. Fechner fisikaria izan zen gizakiaren sentsazioak neurtzen saiatu zen lehen ikertzailea. Külpe (Wurzburgo-ko eskolako sortzailea), Ebbinghaus eta Wundt (Psikologia Esperimentalaren aitapontea) besteak beste, izan ziren XIX. mendearen amaieran eta XX. mendearen hasieran psikologiara zientziaren oinarri metodologikoak ekartzen saiatu zirenak. Natur Zientzietan erabiltzen ziren neurketa- eta kalkulu-teknikak psikologian ere erabil zitezkeela esaten zuten; esan baino gehiago, saiatu egin ziren horretan. Euren ahalegin eta ekarpenetatik etorri zaigu, hein handian behintzat, gaur egun psikologian darabilgun eraikin metodologikoa.

Psikologiaren eraketa eta koherentzia, baina, teoria psikologikoetan datza. Teoria psikologikoa, azken buru, konstrukto-multzo jakinaren gainean eraikitako proposizio-sistema besterik ez da. Sistema horrek, psikologiaren eremuko alderdi batzuk deskribatzeko, azaltzeko edota aurreratzeko balio du. Konstrukto teorikoak elkarri lotzen zaizkio ereduren batean; ereduak, eredu *formala* kasurik gehienetan, egitura ezagun bat ematen die teoriaren konstruktoei. Horrela uler daitezke, oso modu laburrean, alderdi psikologiko desberdinei buruz egindako teoriak; horietan gaitasunak, jarrerak eta abar dira aztergaiak.

Konstrukto teorikoak gertaera behagarriak lotzen zaizkie. Lotura hori, konstrukto eta gertaera behagarrien artekoa, oinarri metodologikoaren zutabe garrantzitsuenetakoa da. Konstruktoen eta gertaera behagarrien arteko lotura *arau* jakinaren bitartez azaltzen da. Aipatutako *arau* horren argitasuna eta egonkortasuna da, dudarik gabe, teoria psikologikoei sinesgarritasuna eta erabilgarritasuna ematen diena. Hau da, ikertzaileok esaten dugunaren eta benetan gertatzen denaren edo gerta daitekeenaren artean bat etortzea, neurri handian, erabiltzen ditugun *arauen* zuzentasun eta egokitasunaren baitan dago.

Teoriak eta metodologiak osatzen dute psikologiaren gorputza, biek ala biek daukate elkarren beharra. Hala ere, gure ustez, metodologia landua eta zorrotzak ematen dio teoriari euskarririk sendoa. Euskarria esaten dugu, metodologiak ezin

ordezka baitezake inondik ere teoria. Bat gatoz Kurt Lewin-en *ez dago ezer hoberik teoria on bat baino* esanarekin, baina oso zaila da oso teoria on bat eraikitzea metodologia ahula erabiltzen badugu.

Esanak esan, testuliburu honek psikologiaren alderdi metodologikoari heltzen dio bete-betean. Baliotasunaren arazoa zabal eta sakon jorratuko dugu. Haatik, horretan murgildu baino lehen, testuliburuan zehar agertzen diren zenbait kontzeptu agertu nahiko genituzke.

Gizarte-zientzietan, oro har, eta portaera-zientzietan, bereziki, estatistika berebiziko tresna da erabakiak hartzeko. Berez, erabakigarria ez bada ere, gero eta garrantzi handiagoa dauka. Psikologiaren garapenean bere eragina maiz agerikoa izan gabe, sakonean oso nabarmena da.

Testuinguru horretan diseinu estatistikoek nahi eta ahal denaren arteko esparruak lantzen dituzte. Ikerketa-proiektua bera izendatzerakoan, bere lan-eremua, ikergaia, hedapena eta tamaina, besteak beste, diseinu estatistikoaren mugatzaile eta eragileak dira, aldi berean. Portaera-zientzietako ikerkuntzan ez daukagu diseinua saihesterik, beraz.

Liburu honen edukia diseinu esperimentalari lotzen zaio zuzenean, nahiz ageriko gaia *baliotasuna* izan. Hori horrela, diseinuaz hitz egin behar dugu, eta diseinuen artean, esparru esperimental (esperimentazioa eta ia-esperimentazioa) eta ez-esperimentala bereizi behar ditugu. Oro har, esparru esperimentalean *diseinu esperimentalak* eta *ia-esperimentalak* bereizten ditugun bezalaxe, esparru ez-esperimentalean *inkesta-laginketen diseinua* eta *behaketa-azterketen diseinua* bereizten ditugu.

Kasu bakoitzean, mota bateko edo besteko diseinua hautatzean, zientzia enpirikoetako oinarritzko auzi filosofikoak aurki ditzakegu. Nola burutu inferentziak populazio handiekiko, mugagabeko unibertsoekiko edo kausa-sistemekiko, baldin eta gure abiaburua behaketen laginak besterik ez badira? Are gehiago, lagin horiek errore eta zorizko aldaketen menpe badaude? Ezin bazter ditzakegu arazo horiek, beraz. Alderdi horri heldu eta bertan sakondu dutenak, besteak beste, Popper (1959), Salmon (1967), Fisher (1935), Neyman (1934) eta abar ditugu.

1.2. IKERKETAREN ETA ERREALITATEAREN ARTEKO LOTURA

Gizarte-zientzietan, Psikologian ere, beraz, hiru zutaberen gainean eraikitzen da ezagumendu zientifikoa: errealismoan, adierazgarritasunean eta zorizkotasunean. Hirurak elkarri loturik badaude ere, bakoitzari arreta berezia jarri behar zaio ikerketa eraginkorra eta baliotsua izan dadin. Guk aurreneko irizpidea errealitatea jarri dugu. Hau da, aldagai azalgarrien benetakotasuna, bai aldagai erabilgarriak edo manipulagarriak (*tratamendua*), zein ondorioztatutakoak (*erantzuna*).

Beraz, aldagai azalgarrien hautaketan dago gakoa. Eginkizun horretan iker-tzaileen prestakuntza eta esperientzia funtsezkoak dira. Ez da lan erraza; intuizioak lagun badezake ere, aldagai egokiak hautatzea dokumentazio eta prestakuntzaren ondorioa da neurririk handienean. Une horretan ezartzen dugu geure ikerketaren eta errealitatearen arteko loturarik sendoena. Hala ere, hautaketa hori ikerketaren abia-puntua besterik ez da; hurrengo urratsean aldagaiak ondo definitu eta operazionalizatu behar ditugu. Maila horretan adostasuna bilatu behar dugu. Eginkizun horretan ikuspegi orokorra izan behar dugu, eta aldagaien definizioak eta operazionalizazioak analisi-teknikak erabiltzeko garaian dakartzan ondorioak ezagutu behar ditugu. Ikerketak erabateko egokitasunaren eta bideragarritasunaren arteko oreka-puntua aurkitu behar du. Abiaburu abstraktuegia jarritz gero, arazo zehatzek eta aplikazio erabilgarriek ihes egin diezagukete.

Zein da ikerketaren xedea? Zeintzuk dira aldagai azalgarriak? Egin al da antzeko ikerketarik? Definitu ditugun aldagaiak erabili izan ote dira inoiz? Nork, non, zertarako? Zein ingurunetan kokatzen da gure ikerketa? Galdera horiek lagungarriak gerta dakizkiguke erabakiak hartzerakoan eta, batez ere, aldagaiak definitzen eta operazionalizatzen ditugunean. Horrela operazionalizatzen dugu geure diseinua; aldagaiak definituz, alegia.

Zer neurtu behar (nahi) dugun zehaztu beharra dago, beraz. Ikertzen dihardugunean, oster, neurtzen dugun hori, hein batean behintzat, tratamenduaren ondorioa ote den jakitea da gure gogoeta. Atzeman egin nahi dugu; aurrean, hain zuzen ere.

Ikerkuntzan kausa-ondorio terminoetan egiten dugu geure hausnarketa. Hau da, “badago aldagai bat edo batzuk, besteren batean edo batzuetan aldaketak sorrarazten dituztenak”. Beraz, aurreneko aldagai horiek *manipulatzen* baditugu, manipulazioaren eragina sumatu behar dugu bigarren aldagai horietan. Alabaina, erabiltzen ditugun oinarri metodologikoak eta Psikologian ikertu ohi dugunaren izaera dela eta, planteamendu hori ez da erabat zuzena. Ez dugu zalantzan jartzen izaera psikologikoko ikergaietan kausa-erlazioa ez dagoenik. Egon, badago. Baina erlazio horiek aztertzeke darabiltzagun teknikak —analisi estatistikoak, hain zuzen ere— ez dira teknika egokiak kausa-erlazioa frogatzeko. Frogatzeko esaten dugu, zalantzarik gabe ikertutakoa horrela dela esan ahal izateko, alegia.

Analisi estatistiko guztiak bildutako datuetan eta probabilitate-legeetan oinarriturik daude. Horregatik, hain zuzen, ezin esan daiteke estatistikak kausa-erlazioa frogatzen duenik. Izan ere, definizioz beti egon baitaiteke beste datu-multzo bat, non erabaki estatistikoa bestelakoa izan daitekeen. Erabaki estatistikoa, bada, probabilitateren arabera erabakia da. Ikertzaileari dagokio erabaki estatistikotik harago ikerketaren ondorioak justifikatzeko zertan oinarritzen den esatea.

1.3. ADIERAZGARRITASUNA ETA ESANGURATSUTASUNA

Psikologia zientziako ikerkuntzan hartzen ditugun erabakietako batzuk —ez denak, jakina— erabaki estatistikoak dira. Esaten genuenez, erabaki estatistiko orok badu probabilitate-maila ezaguna atxikia. Probabilitate-maila hori, hain zuzen, analisi-teknikaren arabera zehaztu edo kalkulatu da. Ikusten denez, erabaki estatistikoetan behintzat, badago halako indeterminazio- edo zalantza-maila bat. Tamalez (ala zorionez), hori horrela da. Psikologian ez daukagu Natur Zientzietan, Fisikan edo Kimikan daukaten tresneria eta metodologia zorrotza, zurrana esango genuke. Mugaturik gaude. Baina horrek ez du esan nahi Psikologiako ikerkuntzak balio zientifikorik ez duenik. Ezta gutxiago ere! Kontua da, ditugun mugak ondo ezagutzea eta horren arabera jardutea.

Psikologia-alorreko ikerkuntzaren euskarri metodologikoa ondo ezagutu eta ulertu behar dugu. Ikerketak ez dira egiten Fernando amezketarraren problemak ezagutzeko. Psikologia alorreko ikertzaileari ez zaio interesatzen pertsona bakar bati gertatzen zaiona, garrantzitsua bada ere. Ikertzaileari pertsonarena baino gertaera bera interesatzen zaio, psikosia, estimuluen aurrean erantzuteko denbora, motibazioa, jarrera edo problemak ebazteko gaitasuna. Ikertzaileak badaki, jakin, pertsona guztiak desberdinak direla, baina badaki halaber, badagoela zerbait komun pertsona guztientzat. Horren bila dihardu, hain zuzen. Baina nola jakin zer dagoen pertsona jakin bati eta zer gertaerei, zer pertsona guztiei?

Ikertzaileak populazio osoarentzat zerbait adierazgarri bilatzen du. Baina populazio osoa ezin dezake ikertu; haren zati bat, lagin bat aztertu behar du. Problema honi aurre egin behar dio: ikerketan populazioa ordezkatzeko duen laginak egoki eta ahalik eta ondoen islatu behar ditu populazioaren ezaugarriak. Horrela denean, lagina populazioarekiko adierazgarria dela esaten dugu. Horretarako ezinbestekoa da populazioaren definizio operazionala izatea. Beste era batera esanda, ikerketaren unibertsoa, zeini dagokion eta zeini ez, ondo mugatu behar dugu. Alferrikakoa izango litzateke bularretako minbiziak gizonezkoengan sortzen duen herstura ikertzea, batez ere, gizonezkoek bularretako minbizia izaten ez dutelako. Hau da, horrelako ikerketa batean gizonezkoak ez lirateke izango populazioko kideak.

Populazioa ondo mugatzea problemetako bat da; beste bat, berriz, populazioko kide guztien artean gure ikerketarako populazioaren ezaugarriak ondoen islatzen dutenak hautatzea da. Hor izaten da, sarri askotan, ikerketaren giltzarria. Prozesu horri *laginketa* esaten zaio. Psikologian, esperimentuak egiten ditugunean, badakigu subjektu gutxi erabili behar ditugula. Eta badakigu zenbat eta subjektu gutxiago izan, orduan eta zailagoa dela populazioa egoki islatzea. Horregatik, hain zuzen, arreta berezia jarri behar diogu laginketa-prozesuari. Alderdi horretan gure intuizio edo senaz fidatzea oso arriskutsua izan daiteke; hobe da laginekoak populazioko kide guztien artean zoriz hautatzea. Zoriz egiten badugu, bederen, ziurtatu egiten dugu gure aurreiritziek ez dutela eragiten eta, seguru asko, aukera handia

dagoela hautatuak populazio horretako subjektu arruntak izateko. Subjektu arruntak diogu, ugarienak direlako, ohikoak alegia.

Zorizko hautaketa esatean, bada, probabilitate-legeen eremuan murgiltzen gara ezinbestean. Ez da *edonolako hautaketa*, prozedura zehatz eta arautua baizik. Funtsean, subjektu guztiek eta bakoitzak gure laginean izateko probabilitate-maila bera daukatenean, *zorizko laginketa* (aukeraketa) dela esaten dugu. Horren guztia-
ren itzalean *adierazgarritasunaren* arazoa dago. *Adierazgarri* hitza zentzu hertsian erabiliko dugu, testuan zehar. Oro har, lagina populazioarekiko *adierazgarria* dela esaten dugu, populazioa egoki islatzen duenean; neurri batean bederen, lagina populazioa ordezkatzeko duenean, alegia. *Adierazgarri* hitzaren esanahia, adiera, hain zuzen, mugatu nahi dugu, beraz. *Lagin adierazgarria* populazioa zuzen eta egoki ordezkatzeko duen azpimultzo gisa zehazten dugu; *aldagai adierazgarria*, berriz, aldagai posibleen artean eraginkorra, nabarmena edota garrantzitsua den aldagaiari esaten diogu.

Gure eginkizunetarako zabalegia da *adierazgarri* hitzaren adiera, eta *test estatistikoen* esparruan *signifikazio estatistikoa* adierazteko erabiltzen da maiz. Gure aburuz, hortik nahasketa asko etorri ohi da. Izan ere, *test estatistikoen* ondorioz esanguratsu bezala har daitezkeen erlazio guztiak ez baitira, ezinbestean eta berez, *adierazgarriak*. Are gehiago, subjektu asko edo lagin handiekin lan eginez gero, erraz gerta dakiguke erlazio estatistiko gehienak esanguratsuak izatea, kalkuluprozesuan laginaren tamainak eragin erabakiorra duelako, hain zuzen.

Hori horrela, hiru aukera genituen, hots, maileguetara jo eta *signifikazioa* hitzari eutsi edo, euskararen baitan baliabiderik izanik, *adierazgarria* kasu guztietarako erabili, edo, hautatu duguna, bi hitz aukeratu kontzeptu desberdinak adierazteko. Azken horri atxikiz, *adierazgarria* zentzuz eta edukiz betetakoa dela diogu, ezagutza arruntaren arabera jakin daitekeena, ikuspegi teorikoaren arabera trinkoa dena, bere horretan zilegi eta bidezkoa dena, hain zuzen ere. Esanguratsua, berriz, *test estatistikoen* ondorioei legokieke. Erlazio esanguratsuak estatistikoki onargarritzat har daitezkeen horiek izango lirake, *adierazgarriak* izan edo izan gabe.

Esanguratsutasun-maila aipatu dugu arestian; ordezeko hipotesiari dagokion probabilitate-maila dela esaten genuen. Baina hori ez da guztiz horrela. Lehen esan dugunez, hipotesi nulua benetakoa izateari dagokion probabilitatea $(1 - \alpha)$ da. α horri esaten diogu, hain zuzen, *esanguratsutasun-maila*, baina, ikusten denez, hori da *hipotesi nulua baztertzeko dugunean erabaki okerra izateko probabilitatea*. Horregatik, ordezeko hipotesia aintzat hartzen dugunean, α zenbaki hori ahalik eta txikiena izatea bilatzen dugu, errore-arriskua adierazten duelako, hain zuzen. Esanguratsutasun-mailak hertsia-hertsian hipotesi nulua baztertzeko onartzen dugun errore-maila adierazten digu.

Hala ere, ordezeko hipotesia hobesten denean, esanguratsutasun-maila enpirikoa agertzeko ohitura dago argitarapen zientifikoetan. Esanguratsutasun-maila

enpirikoa ikerketan erabilitako datuekin kalkulaturako estatistikoak banaketaren muturraren alde batera uzten duen probabilitatea da.

1.4. ZORIZKOTASUNA

Ikuspegi estatistikotik *zoriak* ez du *patuaren* esangura bera. Probabilitatearen kontzeptua ezinbestekoa da *zoriaren* adiera estatistikoa ulertzeko. *Zorizkoa* araurik gabeko orori esan ohi zaion arren, portaerari lotutako jazoerak, neurri batean behintzat, denboraren jarioan nola gauzatzen diren eta zeren arabera gertatzen diren jakiterik badago. Gure alorrean, portaera-zientzietan, gertaera gehienak, ia guztiak esan genezake, *zorizko gertaerak* dira. Hau da, jazo aurretik nola, noiz, zein neurritan eta zergatik gertatzen diren ez dakigu, nahiz gertatu behar dutela badakigun. Edozelan ere, bada *probabilitate-maila* jakin bat gertaeraren agerpena/ez-agerpena zehatz dezakeena. Hori baino harago jakiteak eredu deterministara eramango gintuzke; hots, jazoera lege jakinari lotzen zaionean, lege horrek erabat zehaztutako (*determinatutako*) eredua definituko luke.

Probabilitate-legeen ikuspuntutik begiratuta, *zorizkotasuna* oinarritzko kontzeptua da. Zorizko aldagaia, oro har, aldeztu aurretik nola aldatzen den jakiterik ez dago, baina berori aztertuz gero, behatutakoa nolakoa den antzeman eta, geroari begira, horrela izan daitekeela itxaron dezakegu. Zorizko laginak, berriz, populaziotik *zoriz* aukeraturiko azpimultzoak direlarik, populazioaren edozein elementu hauta daiteke laginerako; zehatzago, probabilitate-maila berberaz aukera daiteke edozein elementu. Laginaren tamaina nahikoa bada, aipatutako *zorizkotasunak* ematen die laginei populazioarekiko adierazgarritasuna.

Hala ere, diseinuetan *zorizkotasunak* badu beste zehaztapen zorrotzagoa, ikerketetan —*tratamendua*(*k*) ezarri baino lehen— *zorizkotasuna* taldeen arteko baliokidetasunaren bermea baita. Hots, erkatu nahi ditugun taldeak *zorizkoak* badira, baliokideak direla esaten dugu. Beste era batera esan dezakegu: populazioaren bi edozein talde, tamainaz antzekoak eta nahikoak, *zoriz* aukeratuak izan badira, probabilitate-legeen arabera, baliokideak dira beren ezaugarri nagusienetan.

Bada *zorizkotasunak* dakarren beste abantaila bat: *errore experimental*a kontrolatu ahal izatea, hain zuzen. *Errorea*, berez, ohiko arazoa da edozein neurketa-prozesutan, zientzia zehatzetan ere, eta are ohikoagoa portaera-zientzietan. Nolanahi ere, *neurketa-errorea* *zorizkoa* da, eta, *zorizkoa* delako, hain zuzen, banaketa normalari doitzen zaio, non berorren *itxaropen matematikoa* zero den.

*Diseinu experimental*etan, beste alderditik, *zorizkotasunak* beste bi adiera ditu, arestian aipatutakoaz gain. Bata, lehen esan duguna: *talde experimentalen* *zorizko eraketa* esan genezakeena. Hau da, populaziotik ausaz edo beste prozeduraren bitartez hautatutako subjektuak *talde experimental*etan *zoriz* banatzeari esaten diogu. Bestea, taldeei ezarri beharreko *tratamendu* desberdinak *zoriz*

egokitzea talde esperimental desberdinei.

Arestian jarritako adibideari berriro heltzen badiogu, urrats guztietan zorizkotasuna erabili nahiko bagenu, honela zehatz genitzake eman beharreko urratsak:

1. Behin aztertu beharreko populazioa zein den mugatu ondoren, subjektu esperimentalak *zoriz* aukeratu. Subjektuen kopurua populazioaren tamainaren eta, batez ere, erabili nahi dugun diseinuaren arabera izango da. Zorizko hautapena inkesta-laginketen diseinuen ezaugarri nagusia da.
2. Subjektuak *zoriz* aukeratuak izan ondoren, zehaztutako *talde esperimental* desberdinetara ausaz esleitzen ditugu. Horrela, taldeak populazioarekiko adierazgarriak eta elkarren artean baliokideak dira. Haiek populazioa ordezkatzeko dutela eta haien artean diferentziarik ez dagoela esan dezakegu, hain zuzen ere. Zorizko esleipena da diseinu esperimentalen ezaugarri nagusia.
3. Azkenik, gure *tratamenduak* eratutako talde desberdinei *zoriz* egokitzen dizkiegu.

Urratsez urrats, ikerketa-diseinuetarako oinarritzko hiru irizpide ekarri dizkizuegu: *errealitatea*, *adierazgarritasuna* eta *zorizkotasuna*. Bati edo besteari lehentasuna emateak diseinu-mota desberdinak aholkatzea dakar. Hala nola, behaketa kontrolatutako diseinuetan *errealitateari* eman behar diogu lehentasuna. Laginketa bitarteko ikerketetan (inkesta, e.a.), oster, *adierazgarritasuna* izan behar dugu funtsezko irizpide, eta berori lortzeko estrategiarik egokiena lagineko subjektuak populaziotik zoriz aukeratzea da. Azkenik, diseinu esperimentaletan *zorizkotasunari* eta, zehazki, subjektuak tratamenduetara zoriz esleitzeari emango diogu garrantzirik handiena.

1.5. ALDAGAIAK

Dagoeneko, *Ikerketa Diseinuak* irakasgaiko ikasleak badaki aldagaia zer den. Ikerkuntzan, jakina, aldagaiak ezinbesteko lanabes ditugu, beraien bitartez informazio adierazgarria eskuratzen dugu eta. Testuinguru horretan aldagaiak definitzeko eta azaltzeko bide anitz dago, baina orain diseinuei emango diegu garrantzia. Horrela, aldagaiak bi kategoria nagusi hauetan bana ditzakegu:

1. *Aldagai azalgarriak.*
2. *Aldagai arrotzak.*

1.5.1. Aldagai azalgarriak

Aldagai azalgarriak ikerketa-diseinuaren abiaburu eta xede dira. Diseinu desberdinetan izen desberdinak hartzen dituzte. Oro har, bi multzotan bana ditzakegu: *aldagai azaltzaileak* (X) eta *aldagai azalduak* (Y), hain zuzen ere. Eredu estatistikotetan, laginketa bitarteko ikerketetan, aldagai azalgarriak, *kanpo-aldagaiak* (X) esaten diegu; aldagai azalduak berriz, *barne-aldagaiak* (Y). Diseinu esperimentaletan —testuliburu honetan lantzen ditugunetan, hain zuzen ere— aldagai azaltzaileak *aldagai askeak* (X) dira, eta aldagai azalduak *menpeko aldagaiak* (Y). Diseinu esperimentaletan aldagai askeak ikertzailearen kontrolpekoak dira; ez dira *zorizko aldagaiak*, beraz.

Esanak esan, aldagai azalgarriak, batzuk zein besteak, ikerketa-helburuei dagozkie. Jakintza-alorreko ezagutza eta ulerkuntzatik datozkigu, eta edozein ikerketatan haien definizioa eta *operazionalizazioa* aurreneko eginkizuna izaten da.

1.5.2. Aldagai arrotzak

Oro har, ikerketaren eginkizun eta helburuetatik kanpo geratzen den aldagai oro *aldagai arrotza* da. Aldagai arrotzek ikerketa-diseinuetan duten eragina alborapen gisa har daiteke. Ikertzailearen eginkizuna, besteak beste, aldagai arrotzen kontrola da. Kontrol-mailaren arabera, hiru kategoriatan bil ditzakegu aldagai hauek:

- *Kontrolatutako aldagaiak*: Diseinuaren bitartez kontrolaturiko aldagaiak dira, edo haien eragina ezabaturik izaten da. Kontrol-prozedura esperimentala nahiz estatistikoa izan daiteke. Edozein kasutan, kontrol-prozeduren helburua *zorizkatutako aldagaiek* sortutako *zorizko erroreak* edo *aldagai nahasgarriak* eragindako *alborapena* ekiditean datza.
- *Aldagai nahasgarriak*: Kontrolatu gabeko aldagai arrotzak izanik, aldagai azalgarriekin nahas daitezke. Ikerketaren alborapena ekar dezakete.
- *Zorizkatutako aldagaiak*: Zehaztutako aldagaiak dira; ezagunak, alegia. Hala ere, ez dira aldagai azalgarri gisa hartzen. Diseinuetan kontrol-prozedura jakin bati esaten zaio *zorizkatzea*.

Diseinu eraginkorretan aldagai arrotzak ahalik eta gehienetan *kontrolatuak* izan behar ditugu. Testuliburu honetan bertan aldagai arrotzen eragina ekiditeko edo kontrolatzeko zenbait prozedura azaltzen ditugu.

Ikertzaileak zehaztu behar du berak darabilen eredua eta, horri atxikiz, diseinuaren aldagai azalgarriak zeintzuk diren adierazi. Normalean, ikerketaren esparruak eta diseinuak, ikertzaileak berak erabili beharreko aldagaiak eta izaera zehazten dute.

1.6. HIPOTESI ESTATISTIKOAK

Hipotesi estatistikoak bi dira: *hipotesi nulua* (H_0) eta *ordezko hipotesia* (H_1).

Hipotesi nulua (H_0): funtsean onartu edo ukatu nahi dugun hipotesi estatistikoa da. Test estatistikoak normalean *kontserbadoreak* direlarik, *hipotesi nuluak* aztergaian aldaketarik ez dagoela adierazi ohi du. *Estimagailuaren laginketa-banaketa* H_0 -aren arabera eratzen da, testa gero gauzatzeko. Hipotesi nulua, azkenik, hipotesi bakuna izan ohi da.

Ordezko hipotesia (H_1): Hipotesi nuluari kontrajartzen zaion eta aldi berean beraren osagarria den hipotesi estatistikoa da. Honela idatz dezakegu:

$$p(H_0) + p(H_1) = 1$$

Ordezko hipotesia hipotesi konposatua da, beraz.

Hipotesi-testa: hipotesi estatistikoen inguruan *laginketa-banaketari* atxikiz eta probabilitate-legeen menpe egiten den erkaketa estatistikoari deritzo.

Hipotesi-testaren oinarria definitutako hipotesietan datza, beraz. Aurrenik hipotesi nulua (H_0) zehazten dugu, hipotesi nuluaren arabera ordezkko hipotesia (H_1), eta azkenik, *I. motako erroreari* dagokion probabilitatea (α) finkatu ondoren, testari ekiten diogu.

Probabilitate-legeen menpe gaudelarik, bada *zoriak dakarren arriskua edo errorea*. Oro har, hipotesi-testei atxikitako erroreak bi motatakoak dira: I. motako errorea eta II. motako errorea. I. motako errorea H_0 -a populazioan benetakoa dela suposatuz berori baztertzean datza. II. motako errorea, berriz, H_0 -a populazioan faltsua izanik, berori onartu eta ordezkko hipotesia ukatzean datza. Batzuetan erroreak direla eta, aho-korapilotan gabiltzala ematen du. Hori ekidin nahian, hurrengo kontingentzia-taulan kontzeptu hauek argiago aurkezten dizkizuegu:

1.1. taula. Hipotesi estatistikoak eta erabakiari atxikitako erroreak

HIPOTESIEN IZAERA		
ERABAKIAK	H_0 -a BENETAKOA	H_1 -a BENETAKOA
H_0 -ari eutsi (d_1)	Erabaki zuzena	Erabaki okerra II. Motako errorea (β)
	Erabaki okerra I. Motako errorea (α)	Erabaki zuzena

Ohikoa ez izanagatik, *erabakiak* hipotesi nuluari lotuta agertu ditugu, izan ere, erabakia hipotesi horren inguruan hartzen baita. Ordezko hipotesia onartzea, hipotesi nuluaren ukazioaren ondorio gisa ulertu behar dugu, beraz. Gogoan izan hipotesiak elkarren kontrakoak eta osagarriak direla eta, ondorioz, bat betetzen ez bada, bestea bete behar dela, ezinbestean. Hau da, hipotesi nuluari eusteak ordezkoko hipotesia ukatzea dakar eta, aitzitik, hipotesi nulua baztertzeak ordezkoko hipotesia aintzat hartzea dakar.

Erabaki estatistikoa, bada, analisi-teknika jakinei jarraituz hipotesi estatistikoaren arabera hartzen den erabakia da. Erabaki estatistiko orori probabilitate-maila ezaguna dagokio. Hipotesi nuluaren kasuan, hipotesi nulua onartzen dugunean, probabilitate-maila horri konfiantza-maila ($1 - \alpha$) esaten zaio, eta ordezkoko hipotesiaren kasuan, berriz, hipotesi nulua baztertzen dugunean, esanguratsutasun-maila (α).

1.7. EFEKTUAREN TAMAINA ETA TESTAREN INDARRA

Diseinu esperimentaletarako analisi estatistikoetan badira beste zenbait kontzeptu oinarritzko. Testuliburu honen edukiaz jabetzeko funtsezkoak direlakoan, hipotesi estatistikoak, hipotesi-testa, erroreak, testaren indarra eta efektuaren tamaina kontzeptuak azaldu nahi izan ditugu.

Dagoeneko, hipotesi estatistikoak zeintzuk diren zehaztu dugu, eta erabaki estatistikoak nolakoak diren ere adierazi dugu. Orain, gehiago hitz egin behar dugu erroreez. Bi erabaki desberdin har ditzakegu: hipotesi nuluari eutsi ala ukatu; bietan badago, egon, errore-maila jakin bat.

Errore bakoitzari *probabilitate-maila* jakin bana dagokio. I. motako erroreak eta II. motako erroreak α eta β baldintzako probabilitateak dagozkie, hurrenez hurren:

$\alpha = p(d_2 | H_0) \rightarrow$ Hipotesi nulua baztertzea berau benetakoa delako baldintzapean

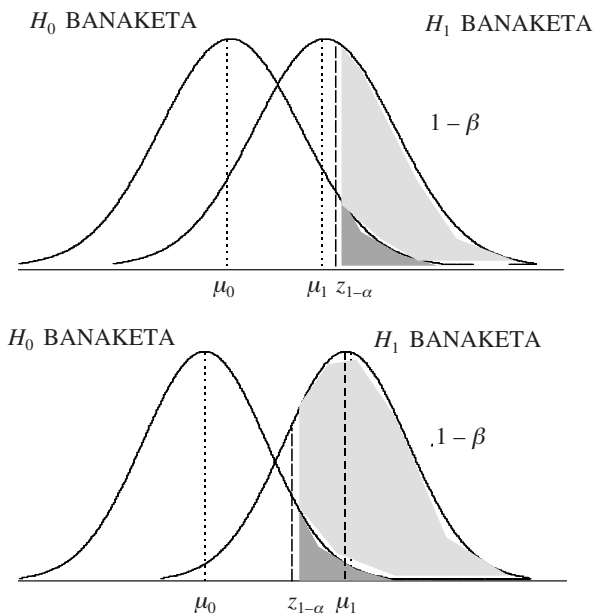
$\beta = p(d_1 | H_1) \rightarrow$ Hipotesi nuluari eustea ordezkoko hipotesia benetakoa delako baldintzapean

I. motako erroreak dagokion probabilitateari (α) *esanguratsutasun-maila* esaten diogu. Probabilitate-eremu hori hipotesi nulupeko *ukatze-barrutiari* dagokio. Analisisietan, probabilitate hori ahalik eta txikiena izatea daukagu abiaburu. II. motako erroreak dagokion probabilitatea (β), berriz, ordezkoko hipotesipeko banaketari dagokio.

I. eta II. motako erroreei dagozkien probabilitateak (α eta β) eta laginaren tamaina (n) erlazionaturik daude elkarren artean.

Ordezko hipotesia onartzeari, benetako hipotesia delakoan, *testaren indarra* esaten diogu, eta berari dagokion probabilitatea ($1 - \beta$) da.

Demagun *alde bakarreko testa* dela, eskubialdekoa, hain zuzen ere; orduan, batezbesteko aritmetikoaren inguruan (μ_0 , μ_1) hipotesi bakoitzari dagokion irudia marraz dezakegu.



1.1. irudia. Testaren indarra ($1 - \beta$) hipotesi testetan.

Irudietan ageri denez, *testaren indarra* ordezeko hipotesiaren aldeko erabakiari dagokio. Behin hipotesi nulua ukatuta, bere probabilitateak ($1 - \beta$) baleko erabaki zuzenaren indarra adierazten du. Jakina denez, probabilitate-maila honetan, darabilgun *esangura-maila estatistikoak* (α) eragiten du. Era berean, laginaren tamainak edo subjektu esperimentalen kopuruak eragiten du.

Esaten genuenez, *testaren indarran* eragiten duen beste faktore bat *laginaren tamaina* da. Horrela, α -ren balioa aldeztu aurretik finkaturik eta μ_0 eta μ_1 balioak ezarrita, *testaren indar-maila* jakin baterako behar den laginaren tamaina honela zehatz dezakegu:

$$n = \frac{\sigma^2 (z_\alpha + z_\beta)^2}{(\mu_0 - \mu_1)^2}$$

non:

- σ^2 alborapenik gabeko bariantza.
- z_α esanguratsutasun-mailaren arabera puntuaio tipikoa.
- z_β testaren indarraren arabera puntuaio tipikoa.
- μ_0 hipotesi nuluko batezbesteko aritmetikoa.
- μ_1 ordezeko hipotesiuko batezbesteko aritmetikoa.

Edozelan ere, diseinu esperimentaletan analisirik hedatuena *bariantza-analisia* (ANOVA) delarik, beste kontzeptu bat erabili ohi da: *efektuaren tamaina*. Cohen-ek (1988) fenomeno populazioan agertzen den maila modura edo, esanguratsutasun estatistikozko testaren eremuan, H_0 -a faltsua den maila modura definitzen du efektuaren tamaina. Bariantza-analisiaren testuinguruan SPSS programak zuzenean eskaintzen duen efektuaren tamainaren indizea η^2 delakoa da, hots, aldagai askeak eragindako aldakortasun azaldua adierazten duena. η^2 balioa honela kalkulatzen da:

$$\eta^2 = \frac{SCA}{SCT}$$

Bariantza-analisan erabiltzen den testaren (F) eta *efektuaren tamainaren* artean erlazio zuzena dago. Ikus dezagun aurrenik nola kalkulatzen den F-a:

$$F = \frac{\frac{SCA}{ag_{arte}}}{\frac{SCR}{ag_{barne}}}$$

Ikus daiteke *berreturen baturak* (SCA eta SCR) eta *askatasun-graduak* (ag_{arte} eta ag_{barne}) formularen oinarriak direla. Bestalde, *efektuaren tamaina* kalkulatuz:

$$\eta^2 = \frac{SCA}{SCT} \Rightarrow SCA = \eta^2 SCT = \eta^2 (SCA + SCR) \Rightarrow$$

$$SCA = \eta^2 (SCA + SCR) \Rightarrow SCA - \eta^2 (SCA + SCR) = 0$$

$$SCA - \eta^2 SCA - \eta^2 SCR = 0 \Rightarrow$$

$$SCA(1 - \eta^2) - \eta^2 SCR = 0 \Rightarrow SCA(1 - \eta^2) = \eta^2 SCR$$

$$\frac{SCA}{SCR} = \frac{\eta^2}{1 - \eta^2}$$

Beraz, F-a honela adieraz dezakegu¹:

$$F = \frac{\eta^2}{1 - \eta^2} \frac{ag_{barne}}{ag_{arte}}$$

Honaino bada, *baliotasunaz* hitz egin aurretik laburbildutako kontzeptuen zerrenda.

1. Alderdi honetan gehiago sakontzeko, ikus: Pascual, J.; García Pérez, J.F.; Frías Navarro, M.D. (1995): *El diseño y la investigación experimental en psicología*, Valencia, C.S.V.

2. Diseinu esperimental kontzeptuaren ainguraketa

2.1. DISEINU KONTZEPTUA

Diseinua, ikerketa zientifikoaren prozesuaren hainbat etapatan zehar hedatzen den eta alderdi tekniko-metodologiak zein estatistiko-analitikoak batzen dituen kontzeptu oso zabala da.

Zenbait autorek *ikerketa-diseinua* gure ikerketa-objektuaren inguruko behaketa sistematiko eta ez-kutsatuak eskuratzeko bete beharreko arauen bilduma modura definitzen dute (adb: García, 1992; Pereda, 1987). Adiera honekin ados, Ander-Egg (1990), Kerlinger (1979, 1986) eta Martínez Arias-ek (1983) diseinua ekintzara zuzendutako plan egituratu modura kategorizatzen dute, oinarritzko helburu batzuen arabera sortutakoa eta planteaturiko problemari irtenbidea emateko datu garrantzitsuak lortzera zuzentzen dena. Moreno eta López (1985) eta Spector-ek (1993) diseinuaren ekintzaren barruan ikerketa-problemen zedarritzea, hipotesi operatiboen planteamendua, aldagaien hautapena, eta beste alderdi batzuk sartzen dituzte, *diseinu* terminoari oso esanahi zabala eskainiz.

Diseinu kontzeptuak kategorizazio eta definizio anitz izan ditzake erabiltzen den testuinguruaren arabera. Zentzu horretan, López-ek (1995) esaten du tradizio metodologiko esperimentalean diseinu modura ulertzen dena, kausa terminotan planteaturiko ikerketa-problema bat konpontzera zuzendutako eragiketa-multzo bati egiten diola erreferentzia, nahiz eta, autore horren arabera, operazio horien izaera eta kopurua bateratua izatetik oso urrun egon. López-en ustetan, diseinu esperimental bati berez dagozkion eragiketen artean ondokoak hartu beharko lirateke:

- kausazko hipotesien operazionalizazioa;
- jokabidean efektu sistematikoak eragin ditzaketen aldagai guztien (hau da, aldagai aske eta nahastatzaileen) zehaztapena;
- unitate esperimentalen kopuruaren eta hauek atera direneko populazioaren zehaztapena;
- unitate esperimentalei tratamenduak esleitzeko erabilitako irizpidearen mugaketa;

- menpeko aldagaien zehaztapena;
- ikerketan erabiliko diren analisi estatistikoen hautapena.

Gure iritziz, eragiketen bilduma horrek oso modu egokian islatzen du diseinu esperimentalaren kontzeptua. Aipatu kategorizazioa hainbat autorek babesten du, zeintzuen artean honako hauek aipatu behar diren: Arnau (1986), Ato (1991), Keppel eta Zedeck (1989), Maxwell eta Delaney (1990), Mead (1988) eta Milliken eta Johnson (1984).

López-ek (1995) diseinu esperimentalak ezaugarritzen duten eragiketa-kanitatearen inguruko adostasun-faltari buruz egiten duen baieztapenarekin ados, esandako alderdian batez ere bereizten diren kontzeptualizazio ezberdinak aurkitzen ditugu. Horrela, Robinson-ek (1976) esaten du diseinu esperimentalak, bere adiera zabalenean, esperimentu bat burutzeko beharrezkoak diren oinarritzko aktibitateak biltzen dituela, hau da, hipotesiaren formulaziotik ondorioak lortu arte ikertzaileak burutzen dituen jarduera guztiak. Meyers eta Grossen-en (1974) arabera, “diseinu esperimental” hitzak har ditzakeen lau adieretatik bik oso esanahi zabala ematen diote. Izan ere, *diseinatu* hitza, aditz modura erabiliz, ikerketa bat planifikatzeko ekintza eta erabakien prozesu bateratuari egiten dio erreferentzia. Bestalde, *diseinu* terminoa izen modura erabiltzen denean, efektu zehatz bat frogatzeko beharrezkoak diren alderdi eta material ezberdinak antolatzeke erabiltzen den prozedurari egiten dio erreferentzia. Beste hitz batzuetan, esperimentu-mota zehatz bat deskribatzen du.

Diseinu esperimentalaren karakterizazioan, beste bigarren lerro batek izaera teknikoak duten eta helburu batera zuzendurik dauden eragiketetara murrizten ditu diseinuaren ekintzak. Arnau-ren (1986) arabera, kontzeptualizazio hori diseinuaren ikertzaile teorikoen artean ohikoena da. Oro har, diseinua osatzen duten ekintzek, ikuspegi horretatik begiratuta, Meyers eta Grossen-ek (1974) planteaturiko beste bi adierari egiten diete erreferentzia, hain zuzen, talde esperimentalak osatzen direneko moduari eta datuei aplikatzen zaien analisi estatistikorako teknikari. Kontzeptualizazio horrekin ados, Kirk-ek (1982) “diseinu esperimental” hitza subjektuei baldintza esperimentalak esleitzeko plan baten eta esandako plan horri lotutako analisi estatistikoaren sinonimo modura kontsideratzen du. Modu beretsuan, Arnau-k (1994) diseinu esperimentalak ikerketa-plan bat gisa definitzen du, zeinaren bidez, esperimentatzaileak manipulaturiko aldagai bat edo gehiagoren efektu kausala egiaztatu nahi duen, eta zeinaren barruan subjektuak tratamendu-maila ezberdinetara esleituak izateko prozedura eta analisi-teknika egoki baten hautapena sartzen den. Gu batzen gareneko karakterizazio hori Edwards (1985), Keppel (1982), eta Winer, Brown eta Michels (1991) eta beste autore batzuek ere babesten dute.

Diseinu esperimentalaren helburuari dagokionez, autore gehienak bat datoz esatean ezen, haren helburu nagusia aldagai askeak/ek menpeko aldagai(et)an zer nolako eragina du(t)en atzematea dela. Adibidez, Arnau-k (1994) uste du, disei-

nuaren helburu nagusia tratamenduzko aldagai batek edo gehiagok jokabidezko indikatzaile batean edo gehiagotan du(t)en alegiazko eragina egiaztatzean datzala. Autore horrek gehitzen du, kausalitatezko hipotesiaren azpiko planteamenduan onartzen dela ezen, menpeko aldagai(et)an taldeen batezbestekoen artean behatutako ezberdintasunak manipulaturiko aldagai(et)an burututako aldaketei dagozkiela bakarrik. Klasikoa den O'Neil-en (1962) diseinu esperimentalaren definizioak oso harreman estua gordetzen du helburu horrekin. Izan ere, autoreak aldaketa- eta konstantzia-eredu berezi gisa kontzeptualizatzen baitu diseinua. Aldaketazkoa, esperimentatzaileak aldagai askea manipulatu edo sistematikoki aldarazten duelako, eta konstantziazkoa, beste aldagai guztiak konstante mantentzen dituelako. Horrelako egoera batean, menpeko aldagai(et)an behatutako aldaketak aldagai aske(ar)en manipulazioari egotzi ahal zaizkio, zalantzarik gabe.

2.2. MOTA DESBERDINETAKO METODOLOGIA ETA DISEINU NAGUSIAK PSIKOLOGIAN. IKUSPEGI OROKORRA

2.2.1. Datu-bilketarako estrategia nagusiak

Ikerketa zientifikoko prozesua hiru ekintza-mailatan bereiz daiteke, ikergaia edozein izanik ere (Arnau, 1989, 1990b). Maila horiek ondokoak dira: *maila teoriko-kontzeptuala*, *maila tekniko-metodologikoa* eta *maila estatistiko-analitikoa*. Maila teoriko-kontzeptualak metodo zientifikoaren lehen epeari egiten dio erreferentzia, zeinetan benetako gertakizunen inguruko errepresentazio abstraktuak burutzen diren, ikerketa-problemaren planteamendu, hipotesien formulazio eta emaitzen eztabaidaren bidez. Maila estatistiko-analitikoan diseinutik abiatuz lortutako datuen analisi estatistikoa burutzen da, proposaturiko hipotesiak onartu ala errefusatzeko helburuarekin.

Gure ustez, bigarren maila da eperik garrantzitsuena esandako prozesuan. Maila tekniko-metodologikoan bi oinarritzko jarduera bereiz daitezke: *hipotesiaren operazionalizazioa* eta *ikerketa-diseinuaren hautapena*. Horrela, beste gauza batzuen artean, ikertzaileak bere hipotesietan dauden konstruktio teorikoak errepresentatzen dituzten indikatzaile egokiak aukera ditzan eskatzen du eta baita hipotesi hori baieztatu edo errefusatzeko estrategia egokiena zein den erabaki dezan ere. Hau da, erabaki behar du zein motatako *metodologia* eta, beraz, zein motatako *diseinua* erabiliko duen ikerketan zehar.

Epe horretan, ikerketaren metodo orokorra hiru ekintza zientifikotan bereizten da: *metodologia esperimental*a, *taldekako metodologia* eta *behaketa-metodologia* (Arnau, Anguera eta Gómez, 1990).

Sailkapen hori behaketa egoeran burututako barne-kontrol edo manipulazio-mailan oinarritzen da (Anguera, 1990, 1991a, 1991b; Arnau 1978, 1990b; Ato, 1991; Gómez, 1990; Martínez Arias, 1983, 1986). Horrela, metodoak ikertzaile

learen aldetiko gehieneko kontrol edo interbentzioetik (*metodologia esperimental*) behaketa-egoeran manipulazio eta kontrolaren presentzia txikienera (*behaketa-metodologia* edo *metodologia naturalista*) doaz, bitarteko maila batetik pasatuz, zeinean kontrola eta naturalitatea modu osagarri batean konbinatzen diren (*taldekako metodologia* edo *metodologia selektiboa*).

Kategorizazio horrekin ados, Ato-k (1991) adierazten du jokabidearen fenomenoaren ikerketan hiru oinarritzko konpromiso bereiz daitezkeela: aldagaien *errealismoa*, tratamenduen *zorizkotasuna* eta lagineko unitateen *errerepresentatibitatea* erreferentziazko populazioarekiko. Autore horren arabera, *errealismo* irizpidean jartzen bada indarra, ikerketa *behaketa-metodologiatik* abiatuko da. Errepresentatibitatean oinarritzen bada, *taldekako metodologia* nagusituko da, eta *zorizkotasun*-printzipioan oinarritzen bada, ikerketa *metodologia esperimentaletik* abiatuko da.

Hiru metodologia horien artean Kish-ek (1987) proposaturiko bereizketa ere hiru irizpideren inguruan dabil, zeintzuetatik bik Ato-k planteatutakoekin bat egiten duten. Irizpide horiek *kontrola*, *errerepresentatibitatea* eta *errealismoa* dira.

Metodologia esperimental behaketa-egoeran ezarritako kontrolarengatik bereizten da. Autore horri jarraituz, laginketa-unitateak tratamenduaren baldintza ezberdinetara zorizkotasunez esleitzearen prozesuari, aldagai askearen manipulazio edo kontrolaturiko aldakuntzari eta aldagai kutsatzaile edo arrotzen eragina ekiditeko teknika zehatzei egiten die erreferentzia *kontrol* terminoak. Azken finean, datuak ikerketa-objektu diren fenomenoak gerta daitezen baldintza espezifikoak sortu ostean lortzen diren estrategia bat da metodologia esperimental (Arnau, 1994).

Modu horretan *kausa-harremanen* bilaketagatik bereizten da metodologia esperimental; izan ere, edozein harreman kausal gisa kontsidera dadin eskatzen diren hiru aurrekariak bete daitezen ahalbidetzen du (Kenny, 1979; Suppes, 1970), hau da, kausa denboran aurretik ematea, kausaren eta ondorioaren arteko kobariazioa eta harreman faltsurik ez egotea.

Taldekako metodologiaren ezaugarri nagusia lortutako informazioaren *erre-presentatibitatea* da. Beraz, metodologia hori erabiltzen duen ikertzailearen ardura nagusia *lagin erakusgarri* baten lorpena da; izan ere, taldekako ikerketen helburua, hasierako laginetik abiatuz lortutako datuak jatorrizko populaziora orokortzearena da. Inkestak eta ikerketa korrelazionalak errepresentatibitate-irizpide horren aplikazio zehatzak dira.

Errealismoa behaketa-metodologia ezaugarritzen duen ezinbesteko baldintza da. Estrategia hori erabiltzen duenean, ikertzaileak inguru natural batean biltzen du informazioa, subjektu bat edo subjektu-talde bat sistematikoki behatuz, egoera horretan inolako interbentziorik egin gabe.

López-ek (1995) adierazten duen bezala, hiru metodologia horietariko bakoitzak lortutako datuen ezaugarri bat bultzatzen du, nahiz, neurri txikiagoan, beste bi estrategien eragina jasaten duen.

2.1. taulak, orain arte azaldutako ekintza zientifikoa definitzen duten alderdi nagusiak laburtzen ditu.

2.1. taula. Ekintza zientifikoaren sailkapen-irizpideak

Metodologia	Kontrola	Konpromisoa
Esperimentala	Gehienezkoa	Zorizkotasuna
Taldeakoa edo selektiboa	Kontrolaren eta naturalitatearen arteko konbinazioa	Errepresentatibitatea
Behaketazkoa edo naturalista	Gutxienezkoa	Errealismoa

Aztertu dugun sailkapenak hartu duen garrantzia ikusteaz gain, Psikologiaren historia bertan aplika daitezkeen ikerketa-metodo edo estrategia ezberdinen inguruko hainbat kategorizazioen lekuko izan da, eta izaten jarraitzen du. Jarraian, kategorizazio horietariko batzuk azalduko ditugu.

Psikologian erabil daitezkeen metodoen inguruko lehen eztabaidak Cronbach-ek (1957) bultzatu zituen, zeinak *psikologia esperimentalaren* eta *psikologia korrelazionalaren* arteko dikotomia planteatu zuen. Garrantzitsua da azpimarratzea zer ulertzen den azterketa korrelazionalaz, ez baita maila analitikoan korrelazioa analisi estatistikorako teknika modura erabiltzen duen azterketatzat ulertu behar, ikerketa aurrera eramateko orduan jarduteko modu orokor modura baizik. Haren ezaugarri nagusienetan indar eginez, Cronbach-ek (1957) baieztatzen du *psikologia esperimentala* oinarritzko prozesu psikologikoen analisisan erdiratzen dela, horretarako kontrol handiko ikerketa-metodoak erabiliz. *Psikologia korrelazionala*, beste aldetik, arlo anitzeko azterketaren metodoak banakoen ezberdintasunak ikertzeko aplikatzeagatik ezaugarritzen da. Campbell eta Stanley-k (1963, 1988; ikus baita Cook eta Campbell, 1979; Cook, Campbell eta Peracchio, 1990) dikotomia hori hausten dute, bi kategorien artean ikerketa-ereduen beste hirugarren kategoria bat sartzean: *diseinu ia-esperimentalak* deiturikoak. Aurrerago ikusiko dugunez, autore horiek defenditzen duten hirutan banatutako sailkapen hori *manipulazio-* eta *zorizkotasun-*irizpidetan oinarritzen da. Horrela, bi irizpideak betetzen dituzten ikerketak *esperimentalak* deituko dira; lehena bakarrik betetzen dutenak *ia-esperimentalak*, eta, azkenik, bi irizpide horietariko bat ere betetzen ez dutenak *korrelazionalak* kontsideratzen dira.

Portaera-zientzien eremuan maiz erabiltzen den beste sailkapen bat *metodo kuantitatibo* eta *metodo kualitatibo*en artean bereizten duena da. Zientziaren adiera kuantitatiboan, ikerketaren helburua fenomeno zehatzak azal ditzaketen kausazko erlazioak finkatzean datza, horretarako ikuspegi *nomotetikoari* jarraituz. Metodo kualitatiboan bidez aztertzen diren fenomenoak, ordea, ikuspegi *ideografiko* batetik interpretatzen dira. Bi metodologiak zientziari buruzko adiera ezberdinetatik abiatzen badira ere, Cook eta Reichardt-ek (1982) azpimarratzen dute ikuspegi metodologikotik begiratuta beren ekarpenak ez direla elkarrekiko baztertzaileak kontsideratu behar, osagarriak baizik.

Festinger eta Katz-ek (1953) psikologiaren eremuan jarraitzaile asko izan dituen kategorizazio bat planteatzen dute. Horretan, autoreek *laborategiko esperimentazioa*, *lekuan lekuko esperimentazioa* eta *lekuan lekuko ikerkuntzaren* arteko bereizketa ezartzen dute. Hiru metodo horien arteko muga ikertzaileak behaketa-egoeraren gain izan dezakeen kontrol-mailan datza. Horrela, laborategiko esperimentazioan kontrola gehienekoa bada, lekuan lekuko ikerkuntzan ikertzailearen lana behatzera mugatuta dago. Laborategian ematen dena baino kontrol-maila txikiago batetik abiatuz, lekuan lekuko esperimentazioak bizitza errealeko egoeran egiten diren esperimentuak dira. Lekuan lekuko ikerkuntzak taldekako metodoen berdintsuak dira, galdesortak edo elkarrizketak erabiltzen dituztenean datuen bilketarako. Dena dela, azpimarratu behar da ezen taldekako metodoetan datuen bilketarako lagin erakusgarriak erabiltzen direla eta prozesu psikologiko eta sozialak subjektuak inkestan lortutako emaitza edo azken produktutik ondorioztatzen direla. Lekuan lekuko ikerkuntzetan, aitzitik, prozesu horiek burutzen diren bitartean behatu eta neurtzen dira.

Erabilitako metodologiarekin harreman estuan, datuak lortzeko modu zehatzari buruzko erabaki pilo bat hartu behar du ikertzaileak, hau da, ikerketa-diseinua planteatu behar du. Diseinua ikerketan jarraitzen diren helburuen arabera definitzen denean, Arnau-k (1995b) *diseinu esperimentalen*, *ia-esperimentalen* eta *ez-esperimentalen* arteko bereizketa ezartzen du, azkenengoen artean inkesta- eta behaketa-diseinuak sartuz. Beste alde batetik, sailkapenerako irizpidea datuen eskurapenerako erabilitako prozedura denean, autore horrek *zeharkako* eta *luzerako diseinuen* artean bereizten du. *Zeharkako diseinuak* behaketa-aldi eta unitateko erregistro bakarra ematen deneko egoerei dagozkie. *Luzerako diseinuak*, bestalde, behaketa-unitate berdinen neurriak denboraren momentu ezberdinetan zehar hartzeagatik ezaugarritzen dira. Bi irizpideak, helburuena eta datuen eskurapenerako prozedurarena, ez dira bata bestearen baztertzaileak.

Arnau-ren (1994) arabera, diseinu esperimentalak eta, neurri txikiago batean, diseinu ia-esperimentalak estrategia edo paradigma esperimentalari lotzen zaizkio. Inkesta- eta behaketa-diseinuak, beren aldetik, estrategia ez-esperimentalean sartzen dira. Hurrengo lerroetan lau diseinu-mota horiek aztertuko ditugu.

2.2.2. Diseinu esperimentalak

Spector-ek (1993) konstantzia, konparaketa, zorizkotasun eta kontrol kontzeptuen konbinaketa modura deskribatzen du *diseinu esperimental*a. Ikerketazko egitura horretan aldagai batzuk elkarren artean konparatzen dira; beste batzuk konstante mantentzen dira maila zehatz batean eta, beraz, kontrolatuta daude; beste batzuk, oster, mugarik gabe alda daitezke beren eragin nahastatzaileak zoriari esker tratamendu desberdinetan zehar modu orekatuan banatzen direla suposatuz. Ohiko diseinu esperimental laborategian aplikatzen da, eta bi oinarritzko ezaugarri ditu: (1) aldagai aske bat edo gehiagoren *kontrol edo manipulazio aktiboa* eta (2) subjektuak tratamendu-baldintzetara esleitzeko edo, subjektu bakar bat erabiltzearen kasuan, tratamendu edo baldintza ezberdinak subjektu horri esleitzeko *zorizko arau* baten erabilera.

Lehen baldintzak suposatzen du esperimentatzaileak aldagai askearen balioak nahita hautatzen dituela, eta, gainera, balio horiek modu artifizialean sortzeko baldintzak eraikitzen dituela. Beste hitz batzuetan esanda, esperimentatzaileak subjektuaren jokabidearen aldaaketak azaltzen dituzten kausetan eragiten du aktiboki.

Bigarren ezaugarriari, hots, zorizko esleipenari dagokionez, esan behar da diseinu esperimental klasikoaren ezinbesteko osagaitzat kontsideratzen dela; izan ere, esleipen-aldagaia beste edozein aldagairekin korrelaziona ez dadin ahalbidetzen baitu, muga probabilistikoen barnean. Modu horretan, aldagai-multzo handi bati dagokionez, talde esperimental ezberdinen arteko baliokidetasuna ziurtatzen da tratamenduak aplikatu baino lehenago.

Diseinu esperimentalaren beste ezaugarri oso garrantzitsu bat aldagai nahastatzaile posibleak modu egokian kontrolatzeko gaitasuna da eta, beraz, *barne-baliotasunari* dagokion maila handia dauka. Zorizkotasunaren ondorioz, diseinu esperimentalek taldeen ezberdintasuna azal dezakeen aldakortasun-sorburu alternatibo ororen kontrola ahalbidetzen dute.

Hipotesiaren inferentziari dagokionez, diseinu esperimental *hipotesi azaltzaileen* inferentzia guztiz bermatzen duen lan-egitura bakarra da (Arnau, 1995a). *Inferentzia kontzeptuala*, ikerketaren helburuekin bat, eduki garrantzitsuak lortzearen prozesuan datza. Pedhazur eta Pedhazur Schmelkin-ek (1991) baieztatzen duten bezala, ikerketa esperimental eta ia-esperimentaletan, inferentziak aldagai aske edo suposatutako kausetatik menpeko aldagaietara edo azalpenaren objektu diren fenomenoetara gertatzen dira. Zentzu horretan, aldagai askea manipulatzaren denean, aldagai hori menpeko aldagaian jazotako aldaketen erantzule dela onartzen dugu, eta hipotesi edo aurrean hori egiaztapen eta inferentziaren objektu da estrategia esperimental eta ia-esperimentalaren barruan. Beraz, diseinu esperimentalak aldiberekotasun- eta kausalitate-harremanak ezartzea ahalbidetzen du.

Inferentziarako logika horrekin bat, Arnau-k (1995a) dio diseinu esperimentaletan *konparaketak taldeen artean* egiten direla, zorizkotasunari esker taldeak elkarren artean baliokideak baitira tratamendu-aldagaitik desberdinak diren alderdi orotan. Ondorioz, talde horien artean ager daitekeen edozein desberdintasun manipulaturako aldagaien ekintzari egotz diezaiokegu, inolako zalantzarik gabe.

2.2.3. Diseinu ia-esperimentalak

Diseinu ia-esperimentalek ikerkuntza aplikatuaren testuinguruan lehen mailako zeregina dute. Normalean, diseinu horien helburua tratamendu terapeutiko edo jarduketa sozial zein hezkuntzazko programen efektua egiaztatzean datza. Zentzu horretan, *ia-esperimentuak*, paradigma esperimentaletik eratorritako ikerketa-eredu izanik, ikertzaileak analisi-unitateak ikertu nahi diren aldagaien mailetara ezin eslehi ditzakeen testuinguruetan ikerketa burutzearen bereizgarria dauka.

Cook-ek (1983) ia-esperimentuak esperimentazioaren ohiko zenbait ezaugarri falta zaizkion ikerketa enpiriko modutzat definitzen ditu. Normalean, laborategitik kanpo egiten dira, eta ez diete tratamendu-baldintzei unitate esperimentalen zorizko esleipena eskatzen. Hala ere, diseinu esperimentalek bezala, diseinu horiek aldagai aske(ar)en eta menpeko aldagai(ar)en artean harreman kausalak ezarri nahi dituzte. Gainera, diseinu horien egiturak bai aldagai aske baten edo gehiagoren manipulazioa eta baita menpeko aldagai(ar)en neurketa eskatzen du.

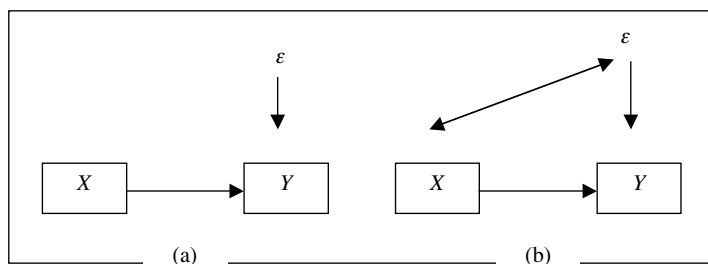
Hipotesi inferentziari dagokionez, esan behar da eremu ia-esperimentalaren barnean kausazko inferentzia posible den arren, ikertzaileak planteaturiko hipotesiarekin lehian egon daitezkeen *hipotesi azaltzaile lehiakideen* kopurua oso handia dela. Hori gertatzen da diseinu ia-esperimentaletan nahasketa-sorburuen kontrol esperimental egoki baten falta dagoelako; hortik dator, ikertzaileak aldagai askeak eragindako efektua beste aldagai arrotzen efektu posibletik banatzeari aurre egin behar izatea. Ondorioz, Dowdy eta Wearden-ek (1991) adierazten duten bezala, ia-esperimentuek esperimentuek berek baino inferentziarako indar txikiagoa dute.

Diseinu horietan egiten diren mota desberdinetako konparazioei dagokienez, Arnau-k (1995a) esaten du *taldeen konparaketa* irizpidea hipotesiaren inferentziarako irizpide nagusitzat mantentzen dela, nahiz eta, esan bezala, zorizkotasun-faltak aldagai arrotz nahastatzaileen eragina baztertzen dela ezin ziurtatu.

Pedhazur eta Pedhazur Schmelkin-ek (1991) esperimentuak ia-esperimentuetatik bereizteko irudi adierazgarria eskaintzen dute (ikus 2.1. irudia).

Irudiko (a) sailean esperimentu bat adierazten da non, X aldagaiak edo aldagai askeak Y aldagaian edo menpeko aldagaian eragiten duen. Subjektuak X -ren balio ezberdinetara zoriz esleituak izan direnez, termino probabilistikotetan, Y aldagaian eragina izan dezaketen beste aldagaietan berdina izatea espero daiteke, aldagai horiek errore-terminoan biltzen direlarik (ϵ). Ondorioz, suposa dezakegu

ez dagoela korrelaziorik X eta ε balioen artean. (b) sailean, X aldagaia Y -ren kausa ere bada, baina X -ren balioek errore-terminoarekin korrelaziona daitezke. Fenomeno hori *hirugarren aldagaiaren arazoa* delako izenaz ezagutzen da, eta X -ren eta Y -ren arteko harreman kausalen ezartzea oztopatzen du neurri handian. Horrek konponbidea du subjektuen esleipen-araua ezagutzen bada; izan ere, kasu horretan estatistikoki doitu daitezke emaitzak, Y -ren bariantzatik esleipen-arauari dagokion aldakortasuna kenduz (Pascual, García eta Frías, 1995).



2.1. irudia. Aldagai askearen, menpeko aldagaiaren eta errore-terminoaren arteko harremanak esperimentuan eta ia-esperimentuan.

2.2.4. Diseinu ez-esperimentalak

Kategoria horretan *inkesta-diseinuak* eta *behaketa-diseinuak* sartzen dira.

Inkesta-diseinuen helburu nagusia populazio baten ezaugarri edo propietateen deskribapena da, nahiz eta beste helburu batzuk ere izan ditzaketen, hala nola aldaketa-prozesuen eta aldagai ezberdinen arteko harremanen azterketa. Diseinu horien ezaugarri nagusia da populazio bat edo gehiagotik zoriz hautatutako subjektuz osaturiko laginen azterketan oinarritzea, ezinezkoa suertatuz aldagai aske(ar)en maila ezberdinetara subjektuak zoriz esleitzea (Gómez, 1990). Behaketa-ikerkuntzek egiten duten bezala, talde edo banakoen ezaugarri eta jokabideak enpirikoki aztertzen dituzte beren testuinguruan agertzen diren moduan, baina behaketatik bereizten dira inferentzia egiteko gaitasunean, kasu horretan laginketa-balioak populaziora hedatu baitaitezke, subjektuen hautespena zorizkoa izan delako. Azken finean, Gómez-ek (1990) dioen bezala, inkesta-diseinuek hainbat fenomeno deskribatu eta analizatu nahi dute ikasten dituzten aldagaiak manipulatu gabe, baina aldagai horien maila ezberdinak agerian utziz, laginen hautaketa egokiaren bidez. Inkestak pasatzen diren moduaren arabera, *elkarriketa* edo *galdesorta* erabil dezakete mota horretako diseinuek datuen bilketarako tresna modura.

Behaketa-diseinuek ingurune naturaletan gertatzen diren fenomenoaren deskribapena dute helburu nagusi modura. Aldaketa-prozesuei buruzko informazioa eman dezakete, eta baita aldagai ezberdinen arteko harremanei buruzko arazoak

planteatu ere, baina kontrol oso urriko egoeratan. Spector-ek (1993) adierazten duen bezala, mota horretako diseinuetan kontrolak ez du baldintza esperimentalen manipulazio aktiboa bere gain hartzen, baizik eta ikertzailearentzat garrantzitsuak diren eta baldintza zehatz batzuk betetzen dituzten aldagai edo kasuen hautapena. Diseinu horien ezaugarri modura, ikertzailearen eta behaketa-unitateen arteko interakzio-maila eta behatutako egoeraren egituraketa edo kontrol-maila azpimarra daitezke. Aipaturiko ikerketa-egitura horiek, datuak lortzeko bi prozedura erabiltzen dituzte: *behaketa sistematikozko teknikak*, zeintzuetan ikertzaileak ez duen behatutako egoeran parte hartzen, eta *behaketa parte-hartzaileko teknikak*, zeintzuetan behatzailea behatzen den egoeraren parte den.

Diseinu ez-esperimentaletatik abiatuz formula daitezkeen hipotesiei dagokienez, Arnau-k (1995a) baieztatzen du kasu batzuetan teoria azaltzaileak planteatzeko aukera ematen duten arren, normalean helburu deskribatzaile eta auresaleak dituztela. Pedhazur eta Pedhazur Schmelkin-ek (1991) planteatzen dute, ikerkuntza esperimental eta ia-esperimentaletan gertatzen denetik desberdinduz, lan-egitura horietan *inferentzia kontzeptuala* menpeko aldagai(et)atik abiatzen dela, ondoren aldagai askea(k) inferitu edo ondorioztatzeko. Horrela, ikertzailea hipotesiak planteatzetik at geratzen da objektibitatea ez galtzarren, eta nahiago izaten du behaketa soiletik inferentziak ateratzea.

Talde esperimentalei dagokienez, horiek menpeko aldagai(et)an oinarrituz eratzen direla esan behar da. Kasu horretan ikertzailea behatutako taldeen arteko ezberdintasunak sortu dituen zer den aztertzen saiatzen da. Hala ere, esan behar da ezen, taldeak subjektuek menpeko aldagai(et)an aurkezten dituzten emaitzetan oinarrituz eratzen direnean eta beren arteko desberdintasunak kausa zehatzei egotzen zaizkienean, ezinezkoa dela *hipotesi alternatiboak* edo *efektu lehiakidezko hipotesiak* baztertzea. Beste hitz batzuetan esanda, diseinu ez-esperimentalek ez dute prozedura egokirik nahaste-sorburu posibleak kontrolatzeko.

2.3. METODOLOGIA ESPERIMENTALAREN EZAUGARRI NAGUSIAK

2.3.1. Esperimentazioaren definizioa eta helburuak

2.3.1.1. Paradigma esperimentala vs. paradigma asoziatiboa

Arnau-k (1995a) paradigma hitza laneko metodologiaren sistema inspiratzaile gisa kontzeptualizatzen du, eta psikologian bi paradigma edo tradizio bereiz daitezkeela kontsideratzen du: *paradigma esperimentala* eta *paradigma asoziatiboa*. Horietako bakoitza mota bateko hipotesi zehatz baten formulazioaz, ikertzaileak aztertutako egoeran parte hartzen dueneko neurriaz, datuen bilketarako estrategien bidez eta hipotesiak egiaztatzeko erabilitako prozeduren bidez ezaugarritzen da (ikus 2.2.taula).

Autore horri jarraituz, adierazi behar da paradigma esperimentalak *kausazko hipotesiak* planteatzan dituen bitartean, eta, beraz, izaera kausaleko teoria azaltzailerik inferitzea ahalbidetzen duen bitartean, paradigma asoziatiboak *kobariazio-hipotesiak* eta erlazioak ezartzen dituzten enuntziatuen baieztapena azpimarratzen dituela. Hipotesi horiekin bat, paradigma esperimentaletik eratorritako diseinuak *esperimentalak* eta *ia-esperimentalak* dira, eta *inkesta-* eta *behaketa-diseinuak* paradigma asoziatiboaren barnean geratzen dira.

Bigarrenik, tradizio esperimentala baldintzen, gertakizunen edo egoeren *manipulazioaz* ezaugarritzen da, hau da, ikertzen den fenomenoan ikertzaileak parte hartzearen bidez. Paradigma asoziatiboa, ordea, bi edo aldagai gehiagoren erregistro hurbila besterik ez du eskatzen, aldagai horietan inolako manipulaziorik eragin gabe.

Tratamendu-baldintzak manipulatzear gain, aldagai arrotz edo errorean eragin dezaketen faktoreen *kontrol* egokia ere egiten da tradizio esperimentalean, horrela lortutako emaitzak azal ditzakeen hirugarren aldagai baten presentzia ekidinez. Kontrol hori ezegokia suertatzen da tradizio asoziatiboan.

Azkenik, hipotesien baieztapena *aldiberekotasunaren agerpenean* oinarritzen da paradigma esperimentalean, eta hortik dator metodo esperimentalak aldagaien artean izaera kausaleko harremanak ezartzeko duen gaitasuna. Tradizio asoziatibotik abiatuz, bestalde, aldagaien arteko aldaketa-harremanak inferitzen dira; izan ere, tradizio horretan, hipotesien baieztapena *hurbiltasunaren konstatazio* batean oinarritzen da.

2.2. taula. Paradigma esperimentala vs. paradigma asoziatiboa

	<i>Paradigma esperimentala</i>	<i>Paradigma asoziatiboa</i>
Hipotesi-mota	Kausala	Kobariaziozkoa
Ikertzailearen interbentzioa	Aktiboa→ baldintzen manipulazioa	Manipulaziorik ez: aldagaien erregistro hurbila
Kontrola	Zorrotza	Kontrolik ez
Hipotesien baieztapena	Aldiberekotasunaren agerpena	Hurbiltasunaren konstatazioa
Diseinu-mota	Esperimentala eta ia-esperimentala	Inkesta eta behaketazkoa

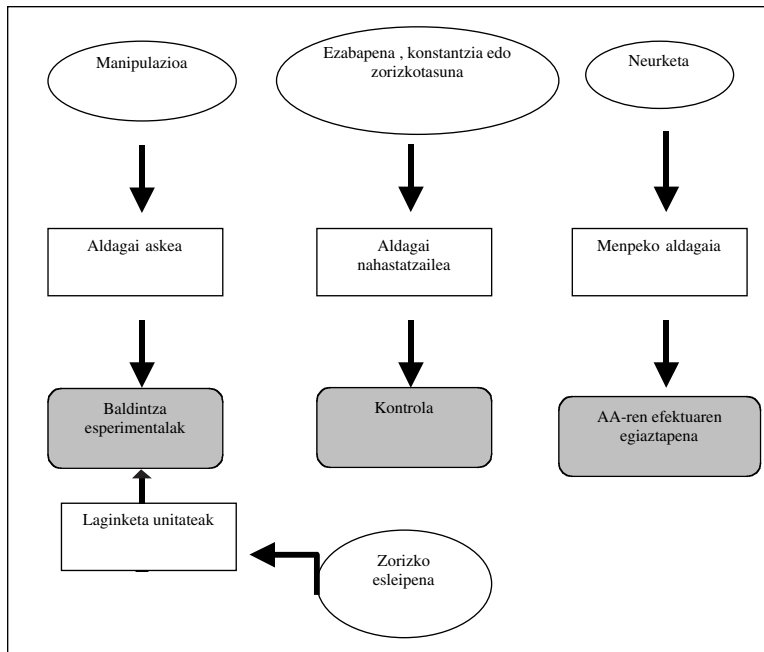
Dena dela, esan behar dugu paradigma esperimentalak bere barnean hartzen dituen bi estrategien artean, hau da, esperimentuaren eta ia-esperimentuaren artean, hemen aztertzen dugunak indar handiagoa duela inferentziarako. Hori horrela da,

paradigma esperimentalak ezaugarritzen duten baldintza guztiak izateaz gain, esperimentua ere subjektuak baldintza esperimentaletara esleitzean zorizkotasunaren presentziaren bidez ezaugarritzen delako, eta, aurreko atalean esan bezala, zorizkotasuna aldakortasun-sorburu arrotzen kontrolerako elementu erabakiorra delako.

2.3.1.2 *Esperimentu kontzeptua*

Zimny-k (1961) honelaxe definitzen du *esperimentua*: «fenomenoen behaketa objektiboa, non fenomenoak kontrol zorrotzeko egoeren pean gertarazten diren, eta zeintzuetan faktore bat edo gehiago aldarazten diren, beste guztiak konstante mantentzen diren bitartean». Definizio horretan esperimentuaren ezaugarri nagusiak direnak, hau da, *kontrola* eta *manipulazioa*, funtsezko ezaugarritzat hartzen dituzte portaera-zientzien eremuan lan egiten duten beste autore askok ere (Cozby, 1993; Kantowitz, Roediger eta Elmes, 1991; Kiess eta Bloomquist, 1985; Reaves, 1992). Kontzeptualizazio horrekin bat, Fisher-ek (1935) —lan-eremu honetan garrantzi handiena duen autore klasikoetariko batek— esperimentua “aurretik kontu handiz planifikaturiko esperientzia” modura definitzen du, esperimentuari izaera oso aktiboa emanez. Horren inguruan Brown eta Melamed-ek (1993) adierazten dute metodo aktiboa aldagai askeen mailak (kausak) manipulatzeari datzala, hainbat menpeko aldagaitan (efektuak) duten eragina aztertzeko helburuarekin aukeratuak izan direnak.

Dena dela, manipulazio eta kontrolaz gain, ikerketa bat esperimentaltzat kontsideratua izateko autore askok ezinbestekotzat hartzen duten beste ezaugarri bat dago: *zorizkotasuna*. Autore garaikide askorekin bat etorritik (Christensen, 1988; Dunham, 1988; Levine eta Parkinson, 1994; Shaughnessy eta Zechmeister, 1994; Suter, Lindgren eta Hiebert, 1989), Pedhazur eta Pedhazur Schmelkin-ek (1991) honelaxe definitzen dute esperimentua: “ikerketa bat, zeinean gutxienez aldagaie-tariko bat manipulaturik den eta unitate esperimentalak zorizkotasunez esleitzen diren manipulaturiko aldagai(ar)en maila ezberdinetara”. Definizio horretatik abiatuz, Pascual, García eta Frías-ek (1995) kontsideratzen dute gaur egun psikologian eta beste zientzia sozialetan *ikerketa esperimental* gisa ulertzen den horrek ondoko baldintzak betetzea eskatzen duela (ikus 2.2. irudia):



2.2. irudia. Ikerketa esperimental batek bete behar dituen baldintzak.

1. Gutxienez, manipulaturiko aldagai bat egotea, *aldagai askea*. Manipulazio horrek aldagai haren balio batzuen hautaketa eta balio haietako bakoitzarentzat baldintza esperimental ezberdin bat zedarritzzea eskatzen du.
2. Tratamendu-baldintza ezberdinetara laginketa-unitate ezberdinak zoriz esleitzea.
3. Aldagai askeek jokabide edo neurketa aldagaietan (*menpeko aldagaiak*) duten eragina egiaztatzea.
4. Datuen aldakortasuna azal dezakeen eta ikertzaileak kontrolatua izan ez den beste edozein aldagairen kontrola. Mota horretako aldagaiak *aldagai arrotzak* edo *nahastatzaileak* deitzen dira, eta, emaitza fidagarriak lortzekotan, aldagai horiek ezabatuak, konstante mantenduak edo zorizkatuak izan behar dira.

Aldagai arrotzak ez dira beti ezagunak eta, horregatik, askotan zaila gertatzen da konstantzia edo ezabaketaren bidez kontrolatzea. Horregatik, zorizkotasuna da kontrol esperimental hobekien bermatzen duen teknika. Unitate esperimental ezberdinak manipulaturiko aldagai(ar)en mailetara zoriz esleitzea, taldeak ezezaguna den edozein aldagairi dagokionez berdinak direla eta, beraz, elkarren artean

konparagarriak direla suposatzea ahalbidetzen du. Tratamendua jaso baino lehenago taldeak elkarren artean baliokideak direnez gero, menpeko aldagai(et)an lortutako puntuazioetan behatutako edozein ezberdintasun, aldagai aske(et)an emandako manipulazioei egotzi ahal izango zaie. Hori dela eta, zenbait autorek (Cook eta Campbell, 1979; Dwyer, 1983) diseinu esperimentalari “benetako esperimentua” deitzen diote, diseinu ia-esperimentalarekin aurrez aurre egonik, zeinean ez den zorizko esleipenik gertatzen.

2.3.1.3. *Esperimentuaren helburuak*

Pascual, García eta Frías-ek (1995) dioten moduan, esperimentuak bi helburu nagusi jarraitzen ditu: teorioren egiaztapena eta fenomeno zehatzetan faktore bat edo gehiagok eragindako efektuak estimatzea.

Oinarrizko ikerkuntzaren eremuan, laborategiko esperimentua *enuntziatu teorikoak egiaztatzeko* erabiltzen da batez ere, hau da, hipotesiak eta teoriak egiaztatzeko. Zientzia ororen funtzioa —eta horien artean psikologiarena— ikasten dituen fenomenoak ulertu eta azaltzean datza. Nahiz eta fenomeno psikologiko asko zuzenean behagarriak ez diren prozesu, mekanismo edo egiturak izan, horien funtzionamenduari buruzko teoriak proposa daitezke. Teoria horiek eredu zientifikoaren estatusa lortzen dute hipotesi egokiaren formulazioaren bidez enpirikoki egiaztatzen direnean. Azken finean, psikologiak jokabidearen printzipio orokorrak aurkitu nahi ditu, bere funtzionamenduari buruzko teoria ezberdinak planteatuz eta teoria horiek baieztatzen dituen ebidentzia enpirikoa aurkituz.

Psikologo esperimentalak hipotesi bat edo teoria batetik eratorritako inplikazio logiko bat egiaztatu nahi duenean, funtsean nahi duena ez da aldagai aske(ar)en eta menpeko aldagai(ar)en arteko harremana ezartzea, baizik eta aurretik planteatu duen auresan teorikoaren aldeko ebidentzia lortzea; hau da, errealitatearen alderdi zehatz batzuk azaltzeko planteatu duen eredu teorikoa baliagarria dela egiaztatu nahi du.

Eremu zientifikoa formulatzen diren hipotesiek “baldin a orduan b ” motako enuntziatu kondizionalaren itxura izaten dute. Enuntziatu hori egiaztatzeko, logikaren munduan *modus tollens* izenarekin ezagutzen den prozesua erabiltzen da:

“ p baldintzak jazotzen badira, orduan q gertatzen da,

ez da q gertatzen,

beraz, p ez da egiazkoa (eta beste azalpen bat bilatu behar da)”.

Dena dela, hipotesiak sekula bakarrik gertatzen ez direnez, *modus tollens* delakoa honelaxe agertzen da:

“baldin p eta q eta r eta ... eta t , orduan c ”

Baina enpirikoki c egiazkoa ez dela frogatzen bada, orduan p , q , r , t ez dira egiazkoak (horretarako bakar bat egiazkoa ez izatearekin nahikoa da).

Beraz, hipotesia frogapean jartzea, p jazotzen den bakoitzean q gertatzen dela egiaztatzean datza. Sekuentzia hori gertatzen ez bada, baztertu egiten da hipotesia. Ordea, q gertatzen bada, baieztatu egiten da hipotesia. Hipotesia benetakoa dela ziurtasun osoz baieztatzea ezinezkoa den arren —emaitzekin bat datozen beste hipotesi batzuk egon daitezkeelako—, bere aldeko ebidentzia dagoela ondoriozta daiteke.

Psikologiaren esparruan hipotesi bat egiaztatzeko jarraitzen den prozesuak fase batzuetatik pasatzea eta, azkenean, *hipotesi estatistikoaren frogara* iristea eskatzen du. Gogora dezagun bi hipotesi estatistiko bereiz daitezkeela: *hipotesi nulua* eta *ordezko hipotesia*. Fisher-en ereduan ikertzailearen abiapuntua hipotesi nulua egiazkoa delako suposizioa da, suposizio hori izanik frogatzen dena. Tratamendu ezberdinak jasan dituzten subjektuen artean menpeko aldagai(et)an aurkituriko diferentziek hipotesi nulua egiazkoa izatearen suposizioan agertzeko probabilitate txikia badute, hipotesi hori errefusatu eta ordezko hipotesia onartzen da, azalpen egokiagoa delakoan; dena dela, beti onartu behar da errore-arriskuren bat erabakia hartzean.

Bestalde, ikerketa aplikatuaren eremuan, esperimentuaren helburu nagusia ez da teoriak egiaztatzea, baizik eta izaera kliniko, kognitibo, konduktual, hezkuntzako edo beste izaera bateko tratamendu zehatz batek ikertzen ari d(ir)en jokabide(t)an eraginik ote duen aztertzea.

Esperimentu-mota horietan, hipotesi estatistikoak gorago azaldu den bezala formulatzen dira. Baina ikertzailearen helburua ez da soilik hipotesi nulua errefusatzeko; aitzitik, tratamenduaren benetako eraginari buruzko informazioa ematen duten beste zenbait estatistiko estimatzea ere bada bere lana.

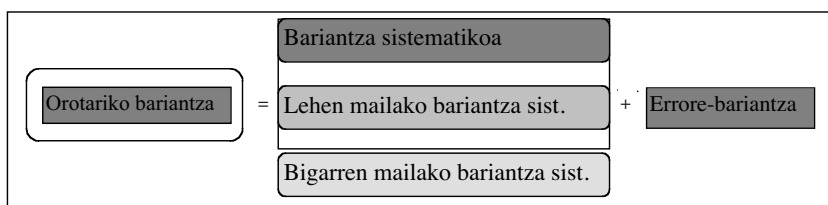
Esperimentazioak jarraitzen dituen bi helburuetariko lehenari, hau da, *teorien egiaztatpenari* berriro helduz, interesgarria iruditu zaigu helburu horren inguruan Pascual eta Musitu-k (1981) egiten duten gogoeta jasotzea. Postman-en (1955) planteamendu klasikotik abiatuz, zeinetan esaten duen «esperimentazioaren helburu eta izanaren zergatia, proposizio teoriko baten inplikazioak egiaztatzean datzala», autoreek adierazten dute enuntziatu teorikoak egiaztatzeko posibilitatea indartsuki ezeztatua izan dela zientziaren filosofian. Zentzu horretan, analisi filosofikoek agerian jartzen dute ezen printzipio formal batzuetatik abiatuz teorien baliagarritasuna justifikatzeko prozedura modura ulertzen badugu (Putnam, 1981), teoriak egiaztatzeko metodoak ez duela justifikaziorik. Dena dela, Pascual eta

Musitu-k uste dute baliagarritasun logikoaren gabeziak ez dakarrela esanahi eta funtzioaren gabezia. Ondorioz, autore horien ustez, nahiz eta esperimenduaren bidez enuntziatu teorikoak modu objektiboan baieztatzea ezinezkoa den, horien birkontzeptualizazioa ahalbidetzen du; eta, gainera, ideia berri eta intuizioen sorburu da esperimendua. Modu horretan, esperimenduak “aurkikuntza”ren testuinguruan “egiaztapena”ren testuinguruan baino garrantzi handiagoa lortzen du. Gure iritziz, bi helburuak ez dira bata bestearen baztertzailerik, osagarriak baizik. Horregatik, uste dugu hipotesiak edo teoriak baieztatzeko esperimenduak duen gaitasuna —nahiz eta beti errore-maila bati lotuta egon— bere ezaugarri garrantzitsuenetarikoa dela, eta ez dela inola ere esperimenduak ideia edo aurrean berriak sortzeko duen gaitasunarekin aurrejartzen.

2.3.2. *Esperimenduaren kalitate metodologikoa bermatzen duten irizpideak: MAX-MIN-CON printzipioa*

Esperimenduaren kalitate metodologikoa, neurri handi batean, ikertzaileak aurretik egin duen planifikazioaren menpe dago. Ikerketa planifikatzen duenean, ikertzailearen helburu nagusia hipotesiaren egiaztapenean zehaztasuna bermatzea da. Horretarako, Kerlinger-ek (1986) proposaturiko irizpide batzuk jarraitu behar ditu. Horien oinarria orotariko aldakortasunaren edo bariantzaren deskonposizioa da eta, bere osotasunean, MAX-MIN-CON printzipioa izenez ezagutzen dira. Printzipio hori osatzen duten eta edozein diseinu eraginkorraren helburu metodologiko nagusizat har daitezkeen hiru oinarritzko arauen inguruan aritu baino lehen, bariantzaren kontzeptua eta bere osagaiak aztertuko ditugu.

Orotariko bariantza kontzeptua tratamendu-baldintza ezberdinen pean menpeko aldagaian neurtzen diren puntuazioetan behatzen den aldakortasunari dagokio. Orotariko bariantza bere sorburuaren arabera mota ezberdinetako bariantzatan deskonposa daiteke (ikus 2.3. irudia). Esperimendu bat burutzen denean, helburu nagusia ondokoa da: orotariko bariantzaren zatirik nagusia aldagai aske(ar)en manipulazioari egotzi ahal zaion jakitea. Bariantza-analisisa, ikuspegi metodologikotik behatuta, arazo hori argitzean datza.



2.3. irudia. Bariantzaren deskonposaketa

Kerlinger-ek datu-multzo baten *orotariko bariantza* bi kategoria zabaletan banatzen du: *bariantza sistematikoa* eta *errore-bariantza*.

Bariantza sistematikoak menpeko aldagaiaren puntuazioek beren batezbestekotik norabide zehatz batean desbideratzeko aurkezten duten joera adierazten du. Arnau-k (1990b) dioen bezala, aldakortasun hori aldagai aske(ar)en eraginaren edo ikerketaren helburutik kanpo dauden faktore arrotz edo kontrolatu gabeen eraginaren ondorio izan daiteke. Posibilitate horiek direla eta, bariantza sistematikoa beste bi aldakortasun-sorburutan banatzen da: *lehen mailako bariantza sistematikoa* eta *bigarren mailako bariantza sistematikoa*.

Lehen mailako bariantza sistematikoa, *talde arteko bariantza*, *bariantza esperimental*a edo *itxarondako bariantza* izenez ere ezagutzen dena, aldagai aske(ar)en eraginez menpeko aldagai(et)an gertatzen den aldakortasunari dagokio. Bigarren mailako bariantza sistematikoak edo *nahi ez den bariantzak* egiaztatu nahi d(ir)en hipotesi(ar)ekin harremanik ez duten aldagai arrotzek sortzen duten aldakortasuna islatzen du. Horrelako aldagai arrotzen bat bere presentzia hauteman gabe aldagai aske(ar)ekin batera aldatzen bada, esperimentuaren emaitzak kutsaturik geratzen dira, ezinezkoa izanik jakitea bariantza sistematikoa aldagai aske(ar)en eraginari edo ikerketaren helburuekiko arrotzak diren aldagai nahastatzaileen eraginari ote dagokion.

Bigarren motako bariantza, hau da, errore-bariantza edo *talde barneko bariantza*, zorizko faktoreen eraginez datuek beren batezbestekoarekiko edozein norabidetan agertzen duten aldakortasunari dagokio. Arnau-k (1990b) adierazten duen bezala, talde esperimental bakoitzaren barnean gertatzen diren puntuazioen arteko ezberdintasunen arabera estimatzen den bariantza asistematiko eta aurrikustezina da. Errore-bariantzaren sorburu nagusienak banakoen arteko ezberdintasunak, erregistro edo neurketa-sistemetan egon daitezkeen akatsak eta subjektuengan modu desberdinean eragiten duten egitura esperimentalaren beraren faktoreak dira.

Eskema horri jarraituz, esperimentuaren kalitate metodologikoa egokia izango da bigarren mailako bariantza guztia orotariko bariantzatik baztertzen den neurrian; hain zuzen ere, modu horretan, talde arteko eta talde barneko bariantzen arteko zatidurak modu egokian adierazten duelako tratamendu esperimentalen eraginkortasuna. Bestalde, esperimentua ez da eraginkorra izango esperimentatzaileak bigarren mailako bariantza sistematikoa kontrolatu ezin badu. Kasu horretan, bariantza hori errore-bariantzaren osagai bihurtzen da, eta neurri handi batean murrizten du ikerketaren *sentikortasuna*. Beraz, ikerketaren planifikazioan ikertzaileak garrantzi handiko printzipio metodologiko bati jarraitu behar dio. Printzipio hori MAX-MIN-CON printzipioa izenaz ezagutzen da eta oinarritzko hiru araez osatua dago:

1. Lehenengo mailako bariantza sistematikoa MAXimizatzea,
2. Errore-bariantza MINimizatzea, eta
3. Bigarren mailako bariantza sistematikoa CONtrolatzea.

Printzipio hori betetzen bada, ikerketaren *sentikortasuna* handitzen da, batez ere lehen mailako bariantza sistematikoa handitzen delako. Bigarren mailako bariantza sistematikoaren kontrolak eta errore-bariantzaren gutxitzeak, aldi berean, esperimentuak baliotasun egokia izan dezan bermatzen dute.

Lehen mailako bariantza sistematikoaren gehikuntza tratamenduen eraginkortasuna ahalik eta neurri handienera bultzatzean datza. Bariantza-analisiaren kalkulurako logikari jarraituz, tratamendu baten efektua, talde arteko bariantza talde barneko bariantzarekin konparatuz egiaztatzen da. Ondorioz, talde arteko bariantzaren gehikuntza ezinbestekoa da diseinuaren egiaztapen-indarra handitze-ko. Aldagai askearen eta menpeko aldagaiaren arteko harremanak lerro-izaera duenean, bariantza horren gehikuntza aldagai askearen muturretako balioak hautatuz lortzen da. Beste mota bateko harremanentzat —harreman monotoniko edo kurba itxurakoentzat, esate baterako—, lehen mailako bariantza sistematikoa gehitzeko biderik egokiena manipulatzeko den aldagaiaren balio egokiaren hautaketan datza (Arnau, 1990b; Ato, 1991).

Errore-bariantzaren gutxitzeak ere hobetu egin dezake zehaztasuna hipotesiaren inferentzian. Arnau-k (1990b) errorearen tamaina gutxitzeko bi prozedura planteatzen ditu. Horietariko lehena aldakortasun-sorburu arrotzak diseinu esperimental egokia hautatuz ahalik eta gehien kontrolatzean datza, eta horrekin efektu esperimentalen estimazioan zehaztasun handiagoa lortzen da. Bigarrenik, behaketa-unitateen arteko homogeneousutasuna eta datu-bilketako zehaztasuna handitzeak ere, errore-bariantza gutxitzea dakar berarekin. Azken puntu horri dagokionez, autoreak neurketa-tresna automatiko eta estandarizatuak erabiltzea gomendatzen du, horien bidez zehaztasun edo fidagarritasun handiko neurketak egitea posible delako.

Azkenik, bigarren mailako bariantza sistematikoaren kontrolak aldagai arrotzek subjektuen erantzunetan izan dezaketen eraginetik eratorritako *nahasketa-efektua* ekiditea du helburutzat. Arnau-k (1994) dioen bezala, helburu hori diseinu esperimentalari estuki lotuta dago. Zentzu horretan, badaude bigarren mailako bariantza sistematikoaren kontrola neurri handian lortzen duten diseinu zehatzak. Christensen (1988), Arnau (1990b), Ato (1991), Balluerka eta Isasi (1996) eta Balluerka-k (1999), beste batzuen artean, psikologiaren eremuan aldagai arrotzak kontrolatzeko normalean erabiltzen diren prozeduren laburpen oso egokia eskaintzen dute.

2.4. DISEINU ESPERIMENTAL KLASIKOEN EDO FISHERIARREN SAILKAPENERAKO IRIZPIDE NAGUSIAK.

Diseinu esperimental klasikoa — $N > 1$ *diseinua* edo *taldeen arteko konparaketa-diseinua* izenez ere ezaguna (Fisher, 1925, 1935)— Zientzia Sozialen eta Natur Zientzien zenbait adarren babespean sortu zen, zeintzuen artean Nekazaritza azpimarra daitekeen. Cook eta Campbell-ek (1986) *kontrol estatistikoaren tradizioa*

terminoa erabiltzen dute ikuspuntu hori kontzeptualizatzeko. Horren arrazoia oinarri estatistikoak dituen diseinu-eredu bat izatea da, zeinean subjektu indibiduaalak bere horretan garrantzirik ez duen, taldea izanik erreferentzia-puntu nagusia. Horrela, tratamendu experimentalen eraginkortasunari buruzko ondorioak ateratzeko, talde ezberdinen batezbestekoen arteko konparaketa hartzen da erreferentzia gisa. Hasieran baliokideak diren subjektu-taldeetatik abiatzearen garrantzia dela eta, zorizkotasuna diseinu fisheriarraren oinarritzko printzipioa da. Beste alde batetik, Arnau-k (1990b) adierazten duen bezala, ikuspegi experimental klasikoa behaketa bakar bat edo subjektu bakoitzeko behaketa-kopuru txiki bat egitean oinarritzen da, eta tratamenduak populazioaren ezaugarri zehatz batean duen azken eragina azpimarratzen du, batik bat. Aldi berean, oinarritzko erreferentziatzat teoria probabilitistikoa hartzen duenez eta, ondorioz, subjektu-laginak erabiltzen dituenaz, emaitzak jatorrizko populazio edo unibertsoetara orokortu ahal izateko gaitasuna du ezaugarri nagusitzat.

Nahiz eta diseinu experimental klasikoei buruzko liburu gehienek mota bereko diseinuak aztertu, horien inguruan kategorizazio ezberdin asko daude. Saillapen horiek oso irizpide ezberdinetatik abiatzen dira, baina irizpide horiek ez dira bata bestearen baztertzailak. Jarraian, psikologiaren eremuan gehienbat erabiltzen diren irizpideak azaltzen dira, eta baita irizpide horien arabera bereizten diren mota desberdinetako diseinuak ere.

A) Ikertzaile experimentalen artean oso erabilia den irizpide batek subjektuei ezarritako tratamenduen arteko konparaketa egiteko erabilitako estrategiar dago-kio. Irizpide horren arabera, hiru motatako diseinuak bereiz daitezke:

- *Talde arteko edo subjektu arteko diseinua*: tratamendu bakoitza subjektu-talde ezberdin bati ezartzen zaio. Modu horretan, talde ezberdinek menpeko aldagai(et)an lortutako batezbestekoak konparatuz inferitzen dira aldagai aske(ar)en efektuak.
- *Subjektu barneko diseinua: neurketa errepikatuen diseinu edo tratamenduak x subjektuen diseinu* izenez ere ezagutzen da. Kasu horretan, tratamendu bakoitza subjektu-talde berberari ezartzen zaio. Ondorioz, tratamendu-mailaren edo baldintza experimental ezberdinen arteko konparaketa subjektu-talde beraren barnean gertatzen da.
- *Diseinu mistoa edo partzialki errepikatutako neurketen diseinua*: talde arteko eta subjektu barneko estrategiak konbinatzen dituen diseinu bat da. Alde batetik, subjektu-talde ezberdinei tratamendu ezberdinak ezartzen zaizkie, eta tratamendu horien eraginkortasuna konparatzeko erreferentzia gisa taldeak hartzen dira. Eta beste alde batetik, talde bakoitzak subjektu barneko tratamendu-multzo bat jasotzen du; beraz, bigarren tratamendu-multzo horren eraginkortasuna talde barnean konparaketak eginez egiaztatzen da. Beren izaera dela eta, diseinu mistoak

diseinu faktorialak deitzen diren diseinuen kategoriaren barnean kokatzen dira (hurrengo puntuan aztertuko dira).

Talde arteko diseinuak *neurketa bakarreko diseinuak* izenaz ezagutzen dira. Aldi berean, subjektu barneko diseinuak eta diseinu mistoak zabalagoa den diseinuen beste kategoria batean sartzen dira, *neurketa anitzeko diseinuen* kategorian, hain zuzen.

B) Ikerkuntza esperimentalean asko erabiltzen den beste sailkapen-irizpide bat diseinuak dituen aldagai aske edo faktoreen kopuruan oinarritzen dena da. Irizpide horren arabera, bi diseinu-kategoria handi bereiz daitezke:

- *Diseinu sinpleak* edo *faktore bakarreko diseinuak*: aldagai aske bakarra duten diseinuak dira. Egiturarik sinpleenean, aldagai askeak bi maila bakarrik hartzen ditu, oro har *bi balioko diseinuak* deitzen diren diseinuak eratuz. Horrez gainera, beren egitura talde artekoa bada, diseinu horiek *bi taldeko diseinuak* izenaz ezagutzen dira. Beste alde batetik, aldagai askeak bi maila baino gehiago hartzen dituenean, *diseinu funtzional*, *balio anitzeko* edo *maila anitzeko diseinua* izena hartzen dute, eta talde arteko diseinuak izatekotan, *talde anitzeko diseinuak* deitzen zaie.
- *Diseinu konplexu* edo *faktorialak*: bi edo aldagai aske gehiago dituzten diseinuak dira. Diseinu horiek mota ezberdinetan bereizten dira irizpide zehatz batzuen arabera, hala nola aldagai aske bakoitzak hartzen dituen balioen kopuruaren, konbinazio esperimentalen egitura oso edo osagabearen, edo beste diseinuei komunak zaizkien beste zenbait sailkapen-irizpideren arabera.

C) Eremu esperimentalean oso erabilgarria den sailkapenerako beste hirugarren irizpide bat, diseinuaren egiturarekin lotutako kontrol-teknikari dagokio. Irizpide horren arabera, diseinu esperimentala hiru bloke handitan banatzen da, eta horietariko bakoitzak mota ezberdinetako diseinuak hartzen ditu bere baitan. Bloke horiek ondokoak dira:

- *Guztiz zorizkoak diren taldeen diseinuak*: *Zorizkapena* deritzon kontrol-teknika erabiltzen duten diseinuak dira. Beste hitz batzuetan esanda, subjektuak tratamenduen maila ezberdinetara zoriz esleitzen direneko diseinu-egiturak dira.
- *Blokeo-dimentsio bat edo gehiago duten diseinuak*, *parekatze-diseinuak* eta *diseinu hierarkikoak*: Kategoria horretan *orekatze*-prozedura ezberdinekin lotutako diseinu-ereduak sartzen dira. Beren azpiko logika diseinu guztietan berdina den arren, eredu bakoitzean kontrola modu zehatz batean egiten da. Horrela, aldagai arrotz baten eragina kontrolatzeko asmoz *blokeo-teknika* erabiltzen duten diseinuei *zorizko blokeen*

diseinuak deritze. *Blokeo bikoitza* edo *hirukoitza* erabiltzekotan, diseinuak *karratu latindarren diseinuak* eta *karratu grekolatindarren diseinuak* deitzen dira, hurrenez hurren. *Parekatze-teknika* kontrol-prozedura bezala erabiltzea *parekatze-diseinuak* izeneko diseinuekin lotzen da. Azkenik, *diseinu hierarkikoak* kontrol esperimentalerako *habitze-teknika* erabiltzearekin lotzen direnak dira.

- *Subjektu barneko diseinuak*: Diseinu horiek *subjektuei ezarritako tratamenduen arteko konparaketa egiteko erabilitako estrategiari* dagokion irizpidea aipatu denean deskribatu dira. Dena dela, irizpide honetan ere sartzen dira, diseinu horietan subjektua bera bihurtzen delako blokeo-edo kontrol-faktore, manipulazio esperimentalarekin lotuta ez dagoen edozein motatako bariantzak murriztearren.

D) Ordenagailu bidezko datuen azterketa egiteko programa estatistikoen zabalakuntza dela eta, gaur egun garrantzi berezia duen laugarren sailkapen-irizpide bat diseinuan dauden menpeko aldagaien kopuruarekin lotutakoa da. Irizpide horren arabera, *menpeko aldagai bakarreko* eta *menpeko aldagai anitzeko diseinuen* artean bereizi behar da. *Lehenak* menpeko aldagai bakar bat barnean hartzen duten diseinuak dira, eta diseinu esperimental klasiko edo fisheriarren ezaugarriak dituzte, hauek hasiera batean proposatu izan ziren moduan. *Menpeko aldagai anitzeko diseinuak*, beren aldetik, menpeko aldagai bat baino gehiago aldi berean neurtzea dute ezaugarri nagusitzat.

E) Konbinaketa esperimentalen egitura osoa ala osagabea mota ezberdineko diseinuen artean bereiztea posible egiten duen beste irizpide bat da. *Diseinu osoak* tratamendu-konbinaketa guztietan unitate esperimentalak dituzten diseinuak dira. *Diseinu osagabeak*, ordea, tratamendu-konbinaketaren batean unitate esperimentalik ez izateagatik ezaugarritzen dira. Gabezia horren arrazoiaren arabera, diseinu osagabeak bi kategoriatan bana daitezke: *egiturari dagokionez osatu gabeko diseinuak* eta *istripuz osatu gabekoak*. *Lehenengoetan*, tratamendu-konbinaketa bat edo gehiago osaturik ez egoteak justifikazio metodologiko bat du. *Bigarrenetan*, ordea, konbinaketa horiek ez daude, ezarri ezin izan direlako, eta horrek ondorio nabarmenak ditu datuen analisirako.

Egiturari dagokionez osagabeak diren diseinuen barnean bost motatako diseinuak azpimarratu behar dira: diseinu hierarkikoak, subjektu arteko karratu latindarren eta grekolatindarren diseinuak, bloke osagabeen diseinuak eta diseinu frakzionatuak. Diseinu hierarkikoa edo habitutako aldagaien diseinua diseinu-eredu bat da, non aldagai baten mailak, normalean sailkapenezko aldagaia dena eta habitutako aldagaia deritzona, izaera esperimental duen beste aldagai baten maila bakar batean errepresentatuak dauden. Subjektu arteko karratu latindarren diseinuaren ezaugarri nagusia blokeo-teknikaren bitartez bi aldagai arrotz kontrolatzeko helburuarekin sailkapenezko bi faktore erabiltzea da. Diseinu horretan, faktore esperi-

mental baten mailak blokeozko bi faktoreen kategoria bakoitzean ezartzen dira; horregatik, beharrezkoa da faktore guztiek maila-kopuru berbera izatea. Karratu grekolatindarren diseinuak aurrekoaren logika berdinari jarraitzen dio, ezberdintasun bakarra, azken horretan blokeozko hiru aldagai erabiltzea da. Bloke osaga-been diseinua mota faktorialeko diseinu bat da, zeinean aldagai arrotzen baten eragina ezabatzeke, efektu faktorial zehatz batzuk ez diren estimatzen, normalean garrantzi gutxiko interakzioak direnak. Azkenik, diseinu frakzionatuaren kasuan, posible izango liratekeen konbinaketen kopuru totalaren zatiki batera murrizten da konbinaketa esperimentalen kopurua.

F) Analisi estatistikoei estuki lotutako sailkapen-irizpideei dagokienez, lehenik eta behin aipatu behar dena, datuak aztertzeke erabilitako teknikari erreferentzia egiten diona da. Irizpide horren arabera, *diseinu parametrik*o eta *ez parametrik*oak bereizten dira. *Lehenak*, datuak lortu direneko jatorrizko populazioaren izaeraren inguruko aurretiko oso zorrotzetan oinarrituriko diseinuak dira. *Diseinu ez parametrik*oak, ordea, *teknika ez parametrik*o edo *banaketa askeko teknikei* lotzen zaizkio, zeintzuetan populazioaren parametroen inguruko aurretikoak ez diren hain zorrotzak. Arnau-ren (1986) iritziz, izaera guztiz estatistikoa duen bereizketa horren bidez, diseinuaren kontzeptua ez da bere osotasunean hartzen, berori osatzen duten osagaien arteko bakarrera murrizturik geratuz.

G) Diseinuak kontrol estatistikorako eskaintzen dituen posibilitateak sailkapenerako irizpide modura hartuta, *kobarianteak dituen diseinuen* edo *kobariantza-diseinuen* eta *kobarianterik gabeko diseinuen* artean bereizi daiteke. *Kobarianteak dituen diseinua*, *kobariantza-analisia* deitzen den doikuntza estatistikorako teknikaren bidez aldagai nahastatzaile bat edo gehiago kontrolatzen duen mota bateko diseinua da. *Kobarianterik gabeko diseinua*, bestalde, kontrol-prozedura hori inolako aldagai arrotzetan aplikatzen ez duen diseinua da.

H) Azkenik, tratamendu-konbinaketa bakoitzeko behaketa-kopuru berdina edo desberdinari dagokion irizpidea aipatuko dugu. Diseinuak bi kategoria handitan banatzea ahalbidetzen du irizpide horrek: *diseinu orekatuak* eta *diseinu ez-orekatuak*. *Lehenak* konbinaketa esperimental guztietan subjektu-kopuru bera duten diseinuak dira. *Diseinu ez-orekatuek*, ordea, ez dute subjektu-kopuru berbera mantentzen tratamenduen konbinaketa guztietan.

Aurretik azaldutako diseinu esperimental klasikoaren sailkapen-irizpideak 2.3. taulan adierazi dira.

2.3. taula: Diseinu esperimental klasiko edo fisheriarren ($N > 1$ diseinuaren) sailkapenerako irizpideak

Irizpidea	Estrategia	Diseinu	Azpisailkapenak
A) Tratamenduen arteko konparaketarako erabiltako estrategia	Tratamendu bakoitza subjektu-talde ezberdin batean ezartzen da	Talde artekoa, subjektu artekoa edo neurketa bakarrekoa	
	Tratamendu bakoitza subjektu-talde berean ezartzen da	Subjektu bamekoa, neurketa errepikatutako edo tratamenduak x subjektuen diseinua	
	Talde-arteko eta subjektu-barneko estrategien konbinaketa	Diseinu mistoa edo partzialki errepikatutako neurketen diseinua	
B) Aldagai askeen edo faktoreen kopurua	Aldagai aske bakarra	Sinpleak edo unifaktorialak	Bi mailetako A.A: Bi balioko diseinuak (talde artekoak izatekotan, bi taldeko diseinuak deritze)
	Bi edo aldagai aske gehiago	Komplexuak edo faktorialak	Bi maila baino gehiagoko A.A: Diseinu funtzionalak, balio anitzekoak edo maila anitzeko diseinuak (talde artekoak izatekotan, talde anitzeko diseinuak deritze)
			Aldagai aske bakoitzak hartzen dituen balioen arabera eta beste sailkapen-irizpide batzuen arabera
C) Diseinuaren egiturarekin lotutako kontrol-teknika	Kontrol-teknika: zorizkapena	Guztiz zorizko taldeena	
	Kontrol-teknika: orekatzea	Blokeo-dimentsio bat edo gehiagoko diseinuak, parekatze-diseinuak, diseinu hierarkikoak	
	Blokeo bakunaren teknika	Zorizko blokeen diseinuak	
	Blokeo bikoitzaren teknika	Karratu latindarren diseinuak	
	Blokeo hirukoitzaren teknika	Karratu grekolatindarren diseinuak	
	Parekatze-teknika	Parekatze-diseinuak	
D) Menpeko aldagaien kopurua	Habitze-teknika	Diseinu hierarkikoak	
	Kontrol-teknika: subjektua bera	Subjektu-barneko diseinuak	
	Menpeko aldagai bakarra	Menpeko aldagai bakarrekoak	
	Menpeko aldagai anitz	Menpeko aldagai anitzekoak	

2.3. taula: Diseinu esperimental klasiko edo fisheriarren ($N > 1$ diseinuaren) sailkapenerako irizpideak. (Jarraipena)

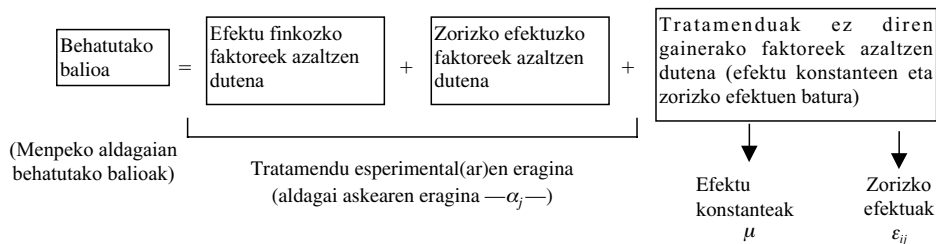
Irizpidea	Estrategia	Diseinua	Azpisailkapenak
E) Konbinaketa esperimentalen egitura osoa edo osagabea	Tratamendu-konbinaketa guztietan unitate esperimentalen presentzia	Osoa	Tratamenduak ezin ezartzeagatik sortutako gabezia: <i>Diseinu isiripuz osagabeak</i> Arrazoi metodologiko batekatik sortutako gabezia: <i>Egiturari dagokionez osatu gabeko diseinua</i> Aldagai (habitua) baten mailak beste aldagai (esperimental) baten maila bakar batean daude errepresentatuak: <i>diseinu hierarkikoa edo habitutako aldagaien diseinua</i> Blokeozko bi aldagai sartzea: <i>subjektu arteko karratu latindarren diseinua</i> Blokeozko hiru aldagai sartzea: <i>karratu latindarren diseinua</i> Efektu faktorial zehatz batzuk ezabatzea (kontrolatzea): <i>bloke osagabeen diseinua</i> Konbinaketa faktorialen kopurua kanitate osoaren zati batera murriztea: <i>diseinu frakzionatua</i>
	Tratamendua baldintza bat edo gehiagotan unitate esperimentalen gabezia	Osagabea	
F) Datuen analisirako erabiltzeko irizpideak	Populazioaren parametroen inguruko aurretiko zorrotzetan oinarritua	Parametrikoa	
	Populazioaren parametroen inguruko aurretiko malguagotan oinarritua	Ez parametrikokoak edo banaketa askekoak	
G) Kontrol estatistikoa	Aldagai nahastatzailen doikuntza estatistikoaeren bidez	Kobariantedun edo kobariantzazkoa	
	Doikuntza estatistikoa ez erabiltzea	Kobariantarik gabekoa	
H) Behaketa-kopuruen berdintasuna edo desberdintasuna	Tratamendu bakoitzeko subjektu-kopuru bera	Orekatua	
	Tratamendu bakoitzeko subjektu-kopuru ezberdina	Ez-orekatua	

3. Diseinu experimental klasikoaren eremuan analisi-teknikarik erabiliena: bariantza-analisisia

Kapitulu honen helburua, diseinu klasiko edo fisheriarretan gehien erabiltzen den teknika estatistikoaren oinarria azaltzea da. Teknika estatistiko hori bariantza-analisisia da, ANOVA akronimoaz ezaguna den analisi-teknika alegia. Horretarako, atal honetan, aipatutako estrategia analitikoaren aurrekariak, helburuak, faseak eta oinarrian duen logika ulertzen lagunduko diguten beste hainbat aspekturi ekingo diegu. Dena dela, argi utzi nahi dugu hemen aurkeztzen dena ez dela bariantza-analisiari hurbilketa orokor bat besterik, zeinaren helburua esandako teknika oinarrian zertan datzan erakustea den. Irakurleak analisi-estrategia horiek nola erabiltzen diren sakonago aztertu nahi izango balu, adibide ugari aurki ditzake N. Balluerka eta A. I. Vergara (2002) irakasleek argitaraturiko *Diseños de Investigación Experimental en Psicología* liburuan.

3.1. ANOVAREN ABIABURUA

Bariantza-analisiak leku oso garrantzitsua betetzen du diseinu experimental klasikoari lotutako tekniken artean. Diseinua osatzen duten faktore-kopurutik at, menpeko aldagai bakarra edo gehiago hartzen dituzten ereduak burutu daiteke hipotesiaren frogatzen. Lehen kasuan, frogatzen estatistikoa aldagai bakarreko bariantza-analisisia deitzen da. Hori da kapitulu honetan aztertuko dugun analisi-mota. Analisisaren xedea da tratamendu experimentalak, maila batean edo bestean, menpeko aldagaiaren aldakortasuna azaltzen duen ala ez egiaztatzea. Aldagai aske(ar)en eta menpeko aldagaiaren artean egon daitekeen kausazko harreman hori, ANOVaren egiturazko eredu matematikoa izenaz ezagutzen den izaera linealeko ekuazioaren bidez deskriba daiteke. Arnau (1986) eta Namboodiri, Carter eta Blalock (1975) autoreei jarraituz, bariantza-analisiari dagokion oinarritzko egitura ondoren agertzen den bezala adieraz daiteke (ikus 3.1. irudia).



3.1. irudia. Bariantza-analisiari dagokion egiturazko oinarria

Eredu horren arabera, behaketa esperimental oro kausazko faktoreen efektu batzuen arteko batura modura azal daiteke. *Behatutako balioa* hiru batugaitan deskonposatzen da; lehen bi batugaiek adierazten dute, batetik, balio-ekarpen jakina (*efektu finkozko faktoreak*) eta, bestetik, zorizko faktore- edo aldagai-multzo baten eragina (*zorizko efektuzko faktoreak*). Hirugarren batugaian adierazitako faktore batzuk — μ ikurraz izendatutakoak— balio konstantekoak izaten dira esperimentuan zehar, eta subjektu edo kasu esperimentalen batezbesteko aritmetikoak besterik ez dira. Alegia, esperimentu guztietan badago neurri bat subjektu eta talde guztiei dagokiena eta aldaezina dena; esperimentuaren tratamenduak ez du *guztia* aldatzen, beti dago zerbait egoerari edo subjektuei *berez* dagokiena.

Horrela, esandako moduan, berdinketaren eskuineko lehen bi terminoek balio-kopuru finkoa eta zorizko izaera daukaten faktore- edo aldagai-multzo baten eragina adierazten dute. Hirugarren osagaiak tratamenduz kanpoko faktore guztien eragin konbinatua hartzen du bere baitan. Efektu konstanteez gain, azken osagaiak, horren eragina erabat zorizkoa izanik, ikertzailearen kontrolarik at egonik, esperimentuz kanpoko eragin gisa kontsideratzen den beste faktore bat dugu. Kontrolaezinak diren aldagai horien multzoa ε_{ij} ikurraz izendatzen da, eta errore esperimentalak adierazten du.

Azaldutakoari jarraituz, bariantza-analisiaren ereduaren egiturazko oinarria, bere adierazpide sinpleenean, ondoko ekuazioak emana dator:

$$y_{ij} = \mu + \alpha_j + \varepsilon_{ij} \quad [3.1]$$

non:

y_{ij} = i subjektuak j tratamenduan menpeko aldagaian lortutako puntuazioa: *behatutako balioa*.

μ = Populazioaren batez besteko puntuazioa. Termino hori β_0 -ren berdina da erregresio linealaren ereduaren, eta esperimentuko datu guztientzat osagai konstantea da.

$\alpha_j = j$ -garren tratamendu esperimentalaren efektua. Egiturazko ereduaren efektu finkoena bada, osagai hori konstantea da tratamendu-talde bakoitzaren barnean lortutako behaketa guztientzat.

$\varepsilon_{ij} = j$ -garren tratamenduan, i -garren behaketari dagokion errorea. Tratamendu beraren eraginpean jasotako behaketen arteko aldakortasuna biltzen du.

Eredu matematiko oro bezala, ekuazio horretan deskribatzen den ereduaren guztiz teorikoa da, eta bere parametroak esperimentuko subjektu bakoitzaren behaketa zehatzetik eratorri behar dira. Psikologiaren eremuan, ereduaren parametroak estimatzeko normalean erabiltzen den prozedura matematikoa, *Berreturen Batura Txikiaren irizpidea* (BBT) izenez ezagutzen da, eta ereduaren errore-osagaiaren berreturen batura ahalik eta txikiena egitean datza (ikus Arnau, 1990a; Ato, López eta Serrano, 1981). Azken finean, bariantza-analisiaren helburua da ereduaren parametroren bat zerotik neurri handian aldentzen ote den eta, beraz, tratamendu esperimentalen batek ikerketa-objektu den fenomenoan eragin esanguratsurik ote duen egiaztatzea. Horrelako egiaztapena burutzeko, F zatiduraren estimaziora daramaten pauso batzuk jarraitzen dira, zeinetan hipotesiaren frogak oinarritzen den. Jarraian, pauso horiek deskribatzen ditugu, hala nola horietariko bakoitzean parte hartzen duten osagaiak. Erreferentzia gisa eredu sinple bat hartzen dugu, hau da, zorizko talde anitzeko faktore bakarreko diseinua. Eredu horrek k balio edo tratamendu-maila hartzen dituen aldagai aske bakarra du. Diseinuaren eskema orokorra 3.1. taulan agertzen dugu.

3.1. taula. Zorizko talde anitzeko eta faktore bakarreko diseinuaren eskema orokorra

		Aldagai askea						
		A						
		a_1	a_2	...	a_j	...	a_k	
Subjektuak	s_1	y_{11}	y_{12}	...	y_{1j}	...	y_{1k}	$\bar{y}_{.1}$
	s_2	y_{21}	y_{22}	...	y_{2j}	...	y_{2k}	$\bar{y}_{.2}$
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	...	$\vdots$	...	$\vdots$	$\vdots$
	s_i	y_{i1}	y_{i2}	...	y_{ij}	...	y_{ik}	$\bar{y}_{.i}$
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	...	$\vdots$	...	$\vdots$	$\vdots$
	s_n	y_{n1}	y_{n2}	...	y_{nj}	...	y_{nk}	$\bar{y}_{.n}$
	$\bar{y}_{.j}$	$\bar{y}_{.1}$	$\bar{y}_{.2}$	...	$\bar{y}_{.j}$	...	$\bar{y}_{.k}$	$\bar{y}_{..}$

3.1. taulan ikus daitekeen bezala, tratamendu-maila bakoitzean n subjektuz edo behaketaz osatuta dago diseinua. Subjektu bakoitzak menpeko aldagaian lortutako puntuazioa y hizkiaz adierazten da, dagokion azpindizeekin batera. Lehen azpindizeak tratamendu talde bakoitzeko subjektu ezberdinei egiten die erreferentzia ($i = 1, 2, \dots, n$) eta bigarrenak subjektu esperimental bakoitzari dagokion tratamendu esperimental zehazten du ($j = 1, 2, \dots, k$).

Diseinu horri lotutako egiturazko ekuazioa gorago azaldu duguna da [3.1].

Bestalde, parametroen estimaziorako *berreturen batura txikieneko irizpidea* prozedura aplikatu ahal izateko, ereduaren errore-osagaiari buruzko aurretiko batzuk bete behar dira:

1. ε_{ij} -ak normaltasunez banatu behar dira.
2. ε_{ij} -ak beren artean askeak izan behar dira.
3. ε_{ij} -en batezbestekoak zero balioa hartu behar du.
4. ε_{ij} -en bariantzak populazioaren bariantzarekin bat etorri behar du:

$$V(\varepsilon_{ij}) = \sigma_{\varepsilon}^2$$

Arnau-k (1986) adierazten duen bezala, aurreko suposizioetatik abiatuz berreturen batura txikieneko irizpidea aplikatzen bada, parametroak era honetan estima daitezke:

$$\begin{aligned}\bar{y}_{..} &\rightarrow \mu \\ \bar{y}_{.j} - \bar{y}_{..} &= \mu_j - \mu \rightarrow \alpha_j\end{aligned}\quad [3.2]$$

Balio horiek ereduaren egiturazko ekuazioan sartuz ([3.1] ekuazioa)

$$y_{ij} = \bar{y}_{..} + (\bar{y}_{.j} - \bar{y}_{..}) + \varepsilon_{ij} \quad [3.3]$$

Ondorioz:

$$\varepsilon_{ij} = y_{ij} - \bar{y}_{.j} \quad [3.4]$$

Azken berdinketa hori ereduari sartuz:

$$y_{ij} = \bar{y}_{..} + (\bar{y}_{.j} - \bar{y}_{..}) + (y_{ij} - \bar{y}_{.j}) \quad [3.5]$$

$\bar{y}_{..}$ berdinketaren ezkerreko osagaian jarritz, behaketa batek populazioaren batezbestekoarekiko duen desbiazioa (puntuazio diferentzialak) horrela adierazten da:

$$y_{ij} - \bar{y}_{..} = (\bar{y}_{.j} - \bar{y}_{..}) + (y_{ij} - \bar{y}_{.j}) \quad [3.6.]$$

Ekuazio horrek *bariantza-analisiaren oinarritzko printzipioa* osatzen du. Printzipio horrekin bat, y_{ij} balio zehatz batek behatutako balio guztien batezbestekoarekiko, $\bar{y}_{..}$ duen distantzia (edo aldakortasunaren tamaina) bi osagaitan bana daiteke:

j tratamendu-taldearen batezbestekoak batezbesteko orokorrarekiko duen aldakortasunaren zabalera $\bar{y}_{.j} - \bar{y}_{..}$ da, zeinak tratamendu esperimentalak eragindako desbiderapena edo *azaldutako desbiazioa* azaltzen duen, *talde arteko desbiazioa*, hain zuzen.

Behaketa bakoitzak bere tratamendu-taldearen batezbestekoarekiko aurkezten duen aldakortasunaren zabalera, $y_{ij} - \bar{y}_{.j}$, zeina esperimentatzaileak kontrolatu ez dituen aldagaiek edo aldagai arrotzek eragindako desbiazioari, hau da, *azaldu gabeko* edo *talde barneko desbiazioari* dagokion.

ANOVAren oinarritzko helburua, aldakortasunaren bi osagai horiek kalkulatzear eta konparagarriak diren balio bihurtzean datza. Horretarako, esperimentuan gertatzen diren *berreturen baturak* edo aldakortasunak estimatu behar dira lehenik. Ondoren, askatasun-graduak, bariantzak edo berreturen batezbestekoak eta, azkenik, F estatistikoa.

Prozedura hori guztia pausoz pauso azalduko dugu eta, pauso bakoitzean, jatorrizko taula bati zutabe bat gehituko diogu. Azken emaitza honelakoa da:

3.2. taula. Berreturen Batura Txikienaren (BBT) prozeduraren laburpena

Aldakortasun-sorburuak	Berreturen baturak	Askatasun-graduak	Berreturen Batezbestekoak	F estatistikoa
1. mailako aldakortasun sistematikoa	SCA	Faktorearenak	MCA	$F = \frac{MCA}{MCR}$
2. mailako aldakortasun sistematikoa	SCR	Errorearenak	MCR	
Orotariko aldakortasuna	SCT	Orotarikoak		

Ikus dezagun nola burutzen den estimazio hori.

3.1.1. Berreturen baturak

Berreturen baturek esperimentuan gertatzen diren aldakortasunak islatzen dituzte, eta ezinbestekoak dira bariantzen kalkulurako (Arnau, 1986).

y_{ij} behaketa bakar batetik abiatuz, eta *orotariko desbiazioa* (batezbestekoarekiko puntuazio diferentzialak) gorago *desbiazio azaldu* eta *azaldu gabeko desbiazio* modura deskribatu ditugun osagaietan deskonposatzu, honako hau dugu:

$$y_{ij} - \bar{y}_{..} = (\bar{y}_{.j} - \bar{y}_{..}) + (y_{ij} - \bar{y}_{.j})$$

Berdintasunaren bi aldeak berretuz:

$$(y_{ij} - \bar{y}_{..})^2 = [(\bar{y}_{.j} - \bar{y}_{..}) + (y_{ij} - \bar{y}_{.j})]^2 \quad [3.7]$$

Berdintasunaren bigarren osagaiaren binomio berretua garatuz:

$$(y_{ij} - \bar{y}_{..})^2 = (\bar{y}_{.j} - \bar{y}_{..})^2 + (y_{ij} - \bar{y}_{.j})^2 + 2(\bar{y}_{.j} - \bar{y}_{..})(y_{ij} - \bar{y}_{.j}) \quad [3.8]$$

[3.8] ekuazioa esperimentuk i eta j guztietarako batuz:

$$\sum_i \sum_j (y_{ij} - \bar{y}_{..})^2 = n \sum_j (\bar{y}_{.j} - \bar{y}_{..})^2 + \sum_i \sum_j (y_{ij} - \bar{y}_{.j})^2 + 2 \sum_i \sum_j (\bar{y}_{.j} - \bar{y}_{..})(y_{ij} - \bar{y}_{.j}) \quad [3.9]$$

y_{ij} direlakoek beren batezbestekoarekiko, $\bar{y}_{.j}$, dituzten aldakortasunen arteko batura zero denez:

$$2 \sum_i \sum_j (\bar{y}_{.j} - \bar{y}_{..})(y_{ij} - \bar{y}_{.j}) = 0 \quad [3.10]$$

Ondorioz, ondoko berdintasuna lortzen da:

$$\sum_i \sum_j (y_{ij} - \bar{y}_{..})^2 = n \sum_j (\bar{y}_{.j} - \bar{y}_{..})^2 + \sum_i \sum_j (y_{ij} - \bar{y}_{.j})^2 \quad [3.11]$$

Ekuazio horren termino bakoitza ondoko aldakortasunari dagokio, hurrenez hurren:

- Berreturen orotariko batura: SCT.
- Talde arteko berreturen batura: SCA, aldagai askeari dagokiona.
- Talde barneko berreturen batura: SCR, erroreari dagokiona.
- Hau da¹:

$$SCT = SCA + SCR$$

Aurreko formulak erabiliz berreturen batura kalkulatzeko oso konplexua denez, estimazio hori aurrekoen baliokide diren formulen bidez burutzen da. Hauexek dira formulak talde anitzeko faktore bakarreko diseinurako:

Talde arteko, tratamendu arteko edo azaldutako berreturen batura:

$$SCA = \sum_j \frac{\left(\sum_i y_{ij} \right)^2}{n} = \frac{\left(\sum_i \sum_j y_{ij} \right)^2}{kn} \quad [3.12]$$

Talde barneko, erroreari dagokion edo azaldu gabeko berreturen batura:

$$SCR = \sum_i \sum_j y_{ij}^2 - \sum_j \frac{\left(\sum_i y_{ij} \right)^2}{n} \quad [3.13]$$

Berreturen orotariko batura:

$$\bar{SCT} = \sum_i \sum_j y_{ij}^2 - \frac{\left(\sum_i \sum_j y_{ij} \right)^2}{kn} \quad [3.14]$$

Prozesu hori jarraituz, aurrean azaldutako 3.2. taularen lehen zutabea eratzen dugu (3.3. taula).

1. SCT, SCA eta SCR laburdurei dagokienez, erdarazkoak gordetzea hobetsi dugu. *Suma de Cuadrados Total* (SCT), *Suma de Cuadrados del factor A* (SCA) eta *Suma de Cuadrados del eRror* (SCR).

3.3. taula. BBT prozeduraren lehen pausoa: Berreturen baturak

Aldakortasun- -sorburuak	Berreturen baturak
1. mailako aldakortasun sistematikoa	SCA [3.12]
2. mailako aldakortasun sistematikoa	SCR [3.13]
Orotariko aldakortasuna	SCT [3.14]

Esan bezala, berreturen baturak lortzeko goian aurkeztu ditugun formulak aldagai aske bakarrek zozizko talde anitzeko diseinuarekin lan egiterakoan erabil daitezke soilik. Beste diseinu-mota bat erabiltzekotan, bai bariantza osoaren deskonposizioa eta bai berreturen baturen kalkulua lanerako eredu modura erabiltzen den diseinuari dagokion egiturazko ekuaziotik abiatuz egin behar dira.

Oro har, talde barneko berreturen baturak subjektuen puntuazioen aldakortasuna adierazten du tratamendu-maila berean. Tratamendu-talde bakoitzean subjektu guztiak egoera berdinetara jartzen direnez, aldakortasun horrek zozizko izaera duela suposatzen da. Talde arteko berreturen batura, bere aldetik, subjektuek esperimentuan zehar jasotzen dituzten tratamendu desberdinek eragindako aldakortasunari dagokio.

Behin orotariko, talde arteko eta talde barneko berreturen baturak lortuta, aldakortasun horiek elkarrekin konparatu behar dira. Horretarako, beharrezkoa da bakoitzari dagokion bariantza estimatzea. Bariantza delakoa batezbesteko aldakortasun bat da eta, zehazkiago, askatasun-gradu bakoitzeko aldakortasun-kopuru gisa definitzen da. Ondorioz, bariantzak kalkulatu ahal izateko, berreturen baturei dagozkien askatasun-graduak ezagutu behar dira lehenik.

3.1.2 Askatasun-graduak

Arestian aipatu dugunez, bariantza-analisia da diseinu experimental klasikoe-tan erabakiak hartzeko erabiltzen den tresna. Esan dugu, halaber, analisi horren muina aldakortasunaren azterketa dela; are zehatzago, aldakortasun orokorraren deskonposizioa.

Menpeko aldagaia(k) aztertzen d(it)ugunean, talde experimental desberdine-tako puntuazioak erabiltzen ditugu. Oro har, menpeko aldagaiak, beste edozein aldagaik bezala, badu bariantza bat. Bariantza hori, jakina, darabilgun laginari dagokio, ez populazioari; estatistiko bat da, alegia. Beste aldetik, badakigu lagineko

bariantza populazioko parametroaren estimatzaile gisa alboratua dela; hots, zorizko lagina zenbat eta txikiagoa izan, orduan eta nabarmenago urruntzen da bariantza-parametrotik.

Gertaera hori erraz antzeman daiteke, bariantza-datuen sakabanatze-neurketa dela ulertzen bada. Populazioko parametroa estimatzeko, lagineko *kuasibariantza* erabili ohi da, alegia, bariantza doituia edo alborapenik gabeko bariantza.

$$s_{n-1}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{(n-1)} \quad [3.15]$$

non:

$y_i = i$ subjektuak menpeko aldagaian lortutako puntuazioa,
 $\bar{y}$ = laginaren batezbesteko aritmetikoa menpeko aldagaian,
 n = laginaren tamaina.

Kuasibariantzaren formularen, izendatzailean unitate bateko zuzenketa ikus daiteke ($n - 1$); zuzenketa horrek, jakina, ez dakar berez estimazioaren erabateko zehaztasuna. Egia da, lagineko s_{n-1}^2 edo kuasibariantza populazioko σ_y^2 edo bariantzaren estimagailu alboragabekoa dela, baina ezin esan daiteke estimagailu alboragabekoaren eraldaketa ez-linealak erabateko zehaztasuna dakarrenik. Estimazioaren alborapena, besteak beste, populazioaren banaketak zehazten du. Populazioa normala bada, lagineko kuasibariantzaren (s_{n-1}^2) laginketa-banaketako batezbesteko aritmetikoa populazioko bariantza (σ_y^2) baino zertxobait txikiagoa da. Zehatz-mehatz:

$$E(s) = \mu_s = \left(\frac{4n-4}{4n-3} \right) \sigma \quad [3.16]$$

Ikusten denez, n handia denean, *alborapena* txikia izaten da, $\left(\frac{4n-4}{4n-3} \right)$ koefizienteak dakarrenaren arabera, hain zuzen.

Nolanahi ere, ezagutu nahi dugun balioarekiko *hurbilpena* besterik ez da. Aztertutako kasuan dimentsio bakarra erabili dugu, datu-multzo jakin baten *sakabanatze-neurriarena*; kasurik sinpleena, beraz. *Askatasun-gradu*en kontzeptua, berriz, fisika zientziatik datorkigu. Zientzia horretan, gurean bezala, dimentsio bat edo gehiago azter daiteke. Esaterako, mugimenduak aztertzen ditugunean, fisika zien-

tzian *askatasun-gradu* desberdinak egozten zaizkie mugimendu-mota desberdinei. Hau da, mugimendua lerro zuzenekoa edo dimentsio bakarrekota denean, askatasun-gradu bakarrekota da. Plano batetik bada, bi dimentsio ditu eta bi askatasun-gradu, beraz. Azkenik, pilotalekuan pilota hiru dimentsioetatik ibil daiteke eta, horregatik, hiru *askatasun-gradukoa* dela esaten dugu. Hortik hartua da estatistikarako, hain zuzen, askatasun-graduen kontzeptua

Diseinu esperimentaletan, beste aldetik, aldakortasun-sorburu baten estimazioa egiterakoan ditugun oinarritzko behaketa askeen kopuru moduan definitzen du Arnau-k (1986) askatasun-graduen kontzeptua. Horrela, oinarritzko behaketei murrizketa bat aplikatzen zaien bakoitzean, askatasun-gradu bat galtzen da, unitate bat, alegia. Behaketa horiek esperimentuko datuak badira eta horiek errearen berreturen batura kalkulatzeko erabiltzen badira, aldakortasun-sorburu horren estimazioan tratamendu-talde bakoitzean murrizketa bat inposatzen da; izan ere, datuen aldakortasunak taldearen batezbestekoaren ingurukoa izan behar du. Esandako murrizketak talde bakoitzeko askatasun-gradu bat galtzea dakar. Ondorioz, erre-sorburuaren askatasun-graduen kopurua, tratamendu-maila bakoitzean jasotako behaketen kopuruari unitate bat kenduz eta lorturiko balio hori aldagai askeak hartzen dituen maila-kopuruarekin biderkatuz lortzen da, hau da:

$$ag_{\text{errorea}} = k(n - 1) = N - k \quad [3.17]$$

Talde arteko berreturen baturari dagozkion askatasun-graduen kopurua kalkulatzeko, arrazonamendu bera erabiltzen da. Horrela, kasu horretan, esperimentuaren batezbesteko orokorrak inposaturiko murrizketak askatasun-gradu baten galera eragiten du. Zehazki, talde arteko aldakortasun-sorburuaren askatasun-graduak aldagai askearen maila-kopuruari unitate bat kenduz kalkulatzen dira, hau da:

$$ag_{\text{talde arte}} = k - 1 \quad [3.18]$$

Azkenik, orotariko berreturen baturari dagozkion askatasun-graduen kopurua menpeko aldagaian jasotako behaketa-kopuru osoari unitate bat kenduz kalkulatzen da. Ikus daitekeenez, orotariko aldakortasunaren edo berreturen baturaren kasuan gertatzen den deskonposizioarekin bat, orotariko askatasun-graduak ere bi osagaitan banatzen dira: talde arteko berreturen baturari dagozkionak eta errearen berreturen baturari dagozkionak.

$$ag_{\text{total}} = ag_{\text{talde arte}} + ag_{\text{talde barne}} \\ N - 1 = (k - 1) + k(n - 1) \quad [3.19]$$

Bariantza-analisiaren garapenean eman dugun bigarren pausoaren ondorioz, BBT prozeduraren taulari beste zutabe bat gehituko diogu (3.4. taula).

3.4. taula. BBT prozeduraren bigarren pausoa: Askatasun-graduak

Aldakortasun-sorburuak	Berreturen baturak	Askatasun-graduak
1. mailako aldakortasun sistematikoa	SCA	$k - 1$
2. mailako aldakortasun sistematikoa	SCR	$k(n - 1) = N - k$
Orotariko aldakortasuna	SCT	$N - 1$

Askatasun-graduak lortu direnean, bariantza edo berreturen batezbestekoen kalkulari ekiten zaio; aldakortasunak konparagarri bihurtzeari, hain zuzen.

3.1.3. Bariantzak edo berreturen batezbestekoak

Bariantzak edo berreturen batezbestekoak aldakortasunak edo berreturen baturak dagozkien askatasun-graduez zatituz lortzen dira. Modu horretan, ereduaren aldakortasun-sorburu bakoitzari dagokion bariantzaren proportzioa estimatzen da.

Faktore bakarreko bariantza-analisian berreturen bi batezbesteko kalkulatu behar dira. Lehenengoa talde arteko aldakortasun-sorburuari dagokio, eta tratamendu-taldearen batezbestekoen arteko aldakortasunetik abiatuz lortzen da. Beraren estimazioa ondorengo formula erabiliz lortzen da:

$$MC_{\text{talde arte}} = \frac{SC_{\text{talde arte}}}{ag_{\text{talde arte}}} = \frac{SC_{\text{talde arte}}}{k - 1} = MCA \quad [3.20]$$

Dena dela, talde arteko bariantzak ez du hipotesi nuluaren froga egiteko bezainbeste informazio ematen; izan ere, froga horrek, tratamenduaren eraginari dagokiona estimatzeaz gain, zoriari egotzi ahal zaion aldakortasunari buruzko informazioa eskuratzea eskatzen baitu. Horregatik, tratamendu-talde bakoitzaren barruko datuen bariantza kalkulatu behar da, hau da, talde barneko edo errorearen berreturen batezbestekoa. Bariantza hori ondoko formula erabiliz kalkulatzen da:

$$MC_{\text{errore}} = \frac{SC_{\text{errore}}}{ag_{\text{errore}}} = \frac{SC_{\text{errore}}}{k(n-1)} = MCR$$

[3.21]

Hau horrela izanik, BBT prozeduraren taulako hirugarren zutabea osatuko du-gu, (3.5.aula), zeren bertan agertzen diren bariantzak askatasun-graduak arabera doituak daudenez gero, elkarren artean konparatzea posible baita. Konparaketa horrek hurrengo pausoan F estatistikoa estimatzeko aukera emango digu.

3.5. taula. BBT prozeduraren hirugarren pausoa: Berreturen batezbestekoen kalkulua

Aldakortasun-sorburuak	Berreturen baturak	Askatasun-graduak	Berreturen batezbestekoak
1. mailako aldakortasun sistematikoa	SCA	$k - 1$	$\frac{SCA}{k - 1}$
2. mailako aldakortasun sistematikoa	SCR	$k(n - 1) = N - k$	$\frac{SCR}{k(n - 1)}$
Orotariko aldakortasuna	SCT	$N - 1$	

3.1.4. Fisher-Snedecor-en Legea: F legea.

Sir Ronald Aylmer Fisher (1890-1962) matematikariari zor diogu Psikologia-ko analisi estatistikoetan ekarpenik erabiliena: bere deitura daraman banaketa (askotan Snedecor-en F banaketa deitua).

Jakina denez, homozedastizitatea (bariantzen arteko homogeneousutasuna) bariantzen arteko baliokidetasunaren adierazlea da. Bariantzen arteko homozedastizitatea gertatzen denean, konparatzen ditugun taldeak populazio berekoak direla esan genezake. Bariantzen arteko erkaketa hori da, hain zuzen ere, bariantza-analisiaren muina.

Orokorrean, honelaxe dio Fisher-Snedecor-en legeak: Izan bitez X eta Y bi zorizko aldagai elkarrekiko askeak, zeintzuk χ^2 legeari darraioten, p eta q askatasun-graduekin hurrenez hurren. Baldintza horietan, $F = \frac{X}{Y} \frac{q}{p}$ aldagaiaren probabilitate-legea Fisher-Snedecor-en legea edo F legea da, non berorren dentsitate-funtzioa ondokoa den:

$$f(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{p+q}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{p}{2}\right)\Gamma\left(\frac{q}{2}\right)} p^{\frac{q}{2}} q^{\frac{p}{2}} \frac{\chi^2^{\frac{p-1}{2}}}{(px+q)^{\frac{p+q}{2}}} \quad \text{non } x > 0 \quad [3.22]$$

Funtzio horrek zehazten ditu gure artean horren ezagunak diren *F motako banaketak*. Funtzioa ezagutzeak ohiko (*zorizkoa* esan beharko genuke) banaketa ezagutzea dakarrelarik, erkaketarako irizpide gisa erabili ohi da. Hau da, guk behatutako *F* estatistikoak elkarren baliokideak diren ala ez ebazteko erabil daiteke.

Azken buru, guri gagozkiola, Fisher-en *F*-a bariantzen bi estimazioen arteko zatidura besterik ez da. Bere bitartez, test sinpleenean, bi talde elkarrekin erkatzen ditugunean, beren bariantzak jatorri bereko populazioarenak ote diren jakin nahi dugu.

Ildo beretik, bariantza-analisiari (ANOVA) atxikitako testa *F* motakoa da. Diseinu esperimental eta ia-esperimentaletan tratamenduak azaldutako bariantza esanguratsua denentz jakiteko erabili ohi da. ANOVaren ohiko test estatistikoa honakoa da:

$$F = \frac{MC_{\text{talde arte}}}{MC_{\text{talde barne}}} \quad [3.23]$$

MC delakoa (gaztelaniazko “*media cuadrática*”) bariantza gisa ulertu behar da. Zehatzago, $MC_{\text{talde arte}}$ talde arteko berreturen baturen batezbestekoa da, eta $MC_{\text{talde barne}}$ berriz, talde barneko berreturen baturen batezbestekoa. Esan bezala, biak dira bariantzak; lehena, tratamenduak azaldutakoari egozten dioguna (zenbakitzailea) eta, hurrena, erroreari egotzitakoa, hondakina deitua, edo tratamenduak azaltzen ez duen bariantza (izendatzailea).

Horrela, Fisher-Snedecor-en legeari jarraituz, diseinuen analisisetan kalkulatuak bariantzen arteko zatidurak *F* banaketari doitzen zaizkio. Behin zenbakitzailearen eta izendatzailearen *askatasun-graduak* ezaguturik, dagokion probabilitate-funtzio zehatza zein den jakin dezakegu. Hau da, probabilitate-funtzio horren arabera, F_{α, v_1, v_2} balio zehatza ezaguna da. Balio horrek hipotesi nulupeko testaren onartze- eta ukatze-barrutiak bereizten ditu, hots, muga kritikoa zehazten du. Gogoan izan ANOVari atxikitako testa norabide bakarrekoa dela (eskuinaldekoka) eta, horregatik, muga kritiko bakarra dugu.

Diseinu esperimental eta ia-esperimentaletan behatutako *F* estatistikoa —gure datuetatik abiatuz kalkulatzeko dugu, alegia— muga kritikoa baino txikiagoa denean, hipotesi nuluari (H_0) eusten diogu eta, aitzitik, berdina edo handiagoa denean, H_0 -a baztertu eta, ondorioz, ordezkoko hipotesia (H_1) onartzen dugu.

Gorago esan dugun bezala, F estatistikoa tratamenduak azaldutako bariantza-
ren (talde arteko berreturen batezbestekoaren) eta errore-bariantzaren (errorearen
berreturen batezbestekoaren) arteko zatiduraren emaitza da, hau da:

$$F = \frac{MCA}{MCR}$$

[3.24]

Behin F estatistikoa estimatu ondoren, bariantzen konparaketarako datu
guztiak ditugu eta BBT prozeduraren taula osoa eratuko dugu (3.6. taula).

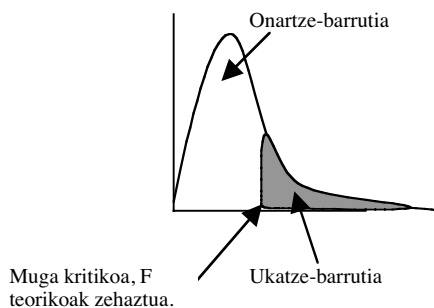
3.6. taula. BBT prozeduraren laugarren pausoa: F kalkulatzea

Aldakortasun- -sorburuak	Berreturen baturak	Askatasun-graduak	Berreturen batezbestekoak	F
1. mailako aldakortasun sistematikoa	SCA	$k - 1$	$\frac{SCA}{k - 1}$	$F = \frac{MCA}{MCR}$
2. mailako aldakortasun sistematikoa	SCR	$k(n - 1) = N - k$	$\frac{SCR}{k(n - 1)}$	
Orotariko aldakortasuna	SCT	$N - 1$		

Tratamendu-talde ezberdinen arteko ezberdintasunik ez dagoela dioen *hipo-
tesi nuluaren* (H_0) aurrean jarraituz, estatistiko horren laginketa-banaketa F
banaketara hurbiltzen da zenbakitzailean $k - 1$ eta izendatzailean $k(n - 1)$ askata-
sun-gradu izanik.

Horrela, estatistiko hori populazioaren batezbesteko ezberdinen arteko ber-
dintasun-hipotesia egiaztatzeko erabil daiteke, hau da, taldeen batezbestekoak
populazio berdinetik edo berdinak diren populazioetatik atera diren jakiteko.
Taldeen batezbestekoak elkarren artean ezberdinak ez badira, zatidura unitatera
hurbiltzen da, laginketak eragiten duen aldakortasunaren arabera bakarrik aldatuz.
Taldeen batezbestekoak elkarren artean ezberdinak badira, ordea, zatidurak zoriak
azaldu ahal izango lukeena baino neurri handiagoan gaunditzen du unitatea. H_0 -ren
ukazioak batezbestekoetarikoa batek besteeikiko ezberdintasun esanguratsua aurkez-
ten duela edo batezbesteko guztiak elkarren artean oso ezberdinak direla adierazten
du. Kasu horretan, talde arteko berreturen batezbestekoa errorearena baino esan-
guratsuki handiagoa da, eta horrek azaltzen du zergatik den F estatistikoa unitatea
baino handiagoa. H_0 ukatu egiten da, ikertzaileak lortutako F -ren balioa (F enpiri-
koa edo behatutako F -a) F estatistikoaren balio kritikoa edo tauletako balioa (F

teorikoa) gaitzen duenean, I. motako errore-maila zehatz bat onartuz (α) (ikus 3.2. irudia).



3.2. irudia. Erabaki estatistikorako adierazpide grafikoa.

Eredua efektu finkoena bada, datuak erregresio-ereduaren eta diseinu esperimentalaren ereduaren oinarria batera aztertzeke aukera ematen duen eredu alternatibo bat erabiliz azter daitezke. Erregresiora aplikaturiko bariantza-analisiak ari gara, zeinaren helburua bariantza-analisiarena bezala, *orotariko bariantza* bi elementutan deskonposatzea den:

- Erregresio-ereduak *azaldutako bariantza*, β' estimaturiko erregresio-koefizientearen bidez kalkulatzeko dena, eta
- Erregresioak *azaltzen ez duen bariantza* edo errore-bariantza.

Orotariko aldakortasunaren deskonposizio horretatik abiatuz (bariantza-analisian egiten denaren oso antzekoa dena) eta teknika hori aplikatuz, ereduaren baliotasuna aztertzeko froga estatistikoa dugu: azal dutako bariantza azaldu gabea baino handiagoa ote den egiaztatzean datza. Arnau-k (1986) eta Domenech eta Riba-k (1985) prozedura horren logika azaldu dute, eta berreturen baturak, berreturen batezbestekoak eta bariantzen arteko zatidura erregresio-eredutik abiatuz kalkulatzeko dituzten zenbait adibide aurkeztu dituzte.

Azkenik, garrantzitsua da azpimarratzea bariantza-analisian hipotesi nulua ukatzeak ematen duen informazio bakarra, tratamenduen batezbestekoen arteko ezberdintasunak zoriz espero daitezkeenak baino handiagoak direla adieraztea dela. Dena den, bi tratamendu baino gehiagoko diseinuetan, desberdintasunak zein batezbesteko zehatzen artean ematen diren jakiteko aukerarik ez du eskaintzen. Horregatik, hipotesi nulua ukatzen denean, emaitzak zuzen interpretatzeko hipotesi zehatz batzuk jarri behar dira frogapean. Hipotesi horiei batezbestekoen arteko konparaketak edo konparaketa anizkoitzak deritze.

Tratamenduen batezbestekoen arteko konparaketa anizkoitzak bi motatakoak izan daitezke: *planifikaturiko* edo *a priori*ko konparaketak eta *planifikatu gabeko*

edo *a posterioriko konparaketak*. Era berean, planifikatutako konparaketak bi kategoriatan banatzen dira: *kontraste ez-ortogonalak* eta *kontraste ortogonalak* edo *elkarren arteko askeak*. *A priori* egiten diren konparaketen desabantaila nagusia da, konparaketen kopurua handitzen den neurrian I. motako errorea burutzeko probabilitatea, hau da, hipotesi nulua (H_0) egiazkoa izanik, berori ukatzeko probabilitatea handitzen dela. Arazo hori konpontzeko metodo ezberdinak dauden arren (adibidez, *Bonferroni-ren zuzenketa*), konparaketa anizkoitzetan errore-maila ekiditeko prozedurarik egokiena, planifikatu gabeko edo *a posteriori* egiten diren konparaketak erabiltzea da, horietako gehienek konparaketa-bikote guztietarako esanguratsutasun-maila berdinean finkatzen baitute errore-maila (Klockars eta Sax, 1985). Bariantza-analisia burutu baino lehen planteatzen diren konparaketen kasuan ez bezala, planifikatu gabeko konparaketak bariantza-analisian lortutako emaitzen arabera formulatzen dira eta, horien artean, erabilienak Tukey-ren HSD froga, Dunett-en prozedura eta Scheffé-ren froga dira. Konparaketa anizkoitzeko teknika nagusiak Balluerka eta Vergara (2002), Hochberg eta Tamhane (1987), Keppel (1982), Tothkaker (1991) eta Winer, Brown eta Michels-en (1991) liburuetan aurki daitezke.

4. Baliotasun kontzeptua eta baliotasunaren sailkapena ikuspegi desberdinen arabera

4.1. BALIOTASUN KONTZEPTUA

Bai esperimentazioaren eta ia-esperimentazioaren eremuan ere, ikerketa orok jarraitzen duen helburua inferentziak egin eta ondorio zehatz, fidagarri eta, batez ere, baliagarriak lortzean datza. Gure esku-hartzearen eraginkortasuna eta garrantzia, neurri handi batean, behintzat, baliotasunaren arabera ebaluatzen denez gero, gai hori berori ikerketa-diseinuaren edo plangintzaren alderdi nagusienetarikotzat har daiteke.

Baliotasun kontzeptua ikerketa-diseinuaren testuinguruan modu serio eta sistematikoan landu zuten lehen autoreak Campbell eta bere laguntzaileak izan ziren (Campbell, 1957, 1969; Campbell eta Stanley, 1963, 1988; Cook eta Campbell, 1976, 1979). Egile horiek guztiek honela definitu zuten *baliotasuna*: egiazko adierazpenak egiteko daukagun hurbilpenik egokiena.

Campbell-ek eta bere laguntzaileek proposatutako definizioan agertzen den “hurbilpen” hitza zorroztasun handiagoz edo txikiagoz hartzen badute ere, baliotasunaren gaia aztertu duten ikertzaile gehienek adiera berberari heltzen diote funtsean. Horrela, Gottsdanker-en (1978) ustez, esperimentuak are eta baliagarriagoak dira esperimentu bikainari gehiago hurbiltzen zaizkion neurrian, hots, egiazko hipotesiaren eta hipotesi lehiakide faltsuen artean inolako errorerik gabe bereizteko aukera ematen duen esperimentuari gehiago hurbiltzen zaizkion heinean (Keppel, 1982). Egungo zenbait autorek baliotasuna edozein ikerketatan lortutako emaitzak egiazkoak diren ala ez jakiteko izan dezakegun konfiantza-mailarekin lotzen dute (Ato, 1991), edo, esperimentuak ikuspegi teknikitik aurkezten duen sendotasun-mailarekin (Arnau, 1990b), edo, beste zenbait adieraren artean, ikerketa-ren diseinuak ondorio etsigarriak eta sinesgarriak lortzeko eskaintzen duen aukera-mailarekin (Maxwell eta Delaney, 1990).

Ikerketa-eremu horretan murgildurik dauden autore gehienek baliotasun kontzeptuari buruz adostasun handia agertzen badute ere, ez da gauza bera gertatzen baliotasunaren sailkapenari dagokionez. Campbell eta Stanley-k (1963, 1988) proposatutako aurreneko sailkapenak aldaketa gehiago edo gutxiago jasan ditu, bai barnean hartzen dituen mota desberdineko baliotasunei dagokienez, bai eta mota

bakoitzeko baliotasunaren esanahiari dagokionez ere. Hurrengo atalean egile desberdinek baliotasunari buruz proposatutako sailkapenen berrikusketa aurkezten dizuegu. Berrikusketa horren helburua ez datza sailkapen bakoitza xeheki aztertzean, ikerketa-diseinuaren inguruan proposatu diren sailkapen nagusienak oro har aurkeztean baizik. Ondoren, psikologiaren esparru metodologiko gehienetan onartua izan den sailkapena edo eredua, Cook eta Campbell-en eredua (1976, 1979, 1986), aztertuko dugu sakonki.

4.2. BALIOTASUNAREN SAILKAPENARI BURUZKO IKUSPEGI DESBERDINAK

4.2.1. Campbell eta Stanley-ren eredua

Ikerketa-diseinuaren baliotasunari buruzko lehen sistematizazioa Campbell-ek (1957) hasitako eta berorrek bakarrik (Campbell, 1963, 1969) nahiz bere laguntzailea izandako Stanley-rekin batera (Campbell eta Stanley, 1963, 1988) garatutako lanetan koka daiteke. Ikertzaile horiek W. A. McCall-en (1923) “How to experiment in education” izeneko testu klasikoa hartu zuten beren lanen abiaburu. Liburu horretan McCall-ek adierazi zuenez, korrante *fisheriarraren* eraginez analisi estatistikoaren esparruan gertatutako garapena guztiz garrantzitsua izan zen arren, datuak modu egokian biltzeko prozedurek jorratu gabe jarraitzen zuten oraindik. Premia horretatik abiatuz eta Fisher (1925) eta McCall-en (1923) ikusmolde batzuk osatzeko asmoz, Campbell eta Stanley-k (1988) baliotasunaren aztertzeari ekin zioten, eta ikerketaren alderdi nagusi hori sakonki aztertu zuten diseinu aurre-esperimental-, ia-esperimental- eta esperimentaleko mota desberdinak oinarri gisa hartuz. Hasierako planteamendu horretan, egileek bi motatako baliotasun nagusi bereizi zituzten, hots:

1. *Barne-baliotasuna*, hau da, ustezko zergati gisa jokatzen duen aldagai baten edo gehiagoren (tratamendua delakoaren) eta ustezko eragindako gisa jokatzen duen aldagai baten edo gehiagoren (jokabide behagarria delakoaren) arteko erlazioa ikertzaileak proposatutako moduan interpretatzeko daukagun konfiantza-maila. Tratamendua izan ezik, jokabide behagarrian eragiten duten efektu sistematiko guztiak kontrolatuz lortzen da barne-baliotasuna, eta ikerketaren *sine qua non* erako baldintzatzat har daiteke.
2. *Kanpo-baliotasuna*, hots, aldagaien arteko ustezko kausa-erlazioa eragile eta eragindako beste konstrukto batzuetara eta pertsona, testuinguru nahiz epe desberdinetara zabal edo orokor daitekeen maila.

4.2.2. Cook eta Campbell-en eredua

Geroko lanetan, Cook eta Campbell-ek (1976, 1979, 1986) bi baliotasunez eratutako eskema zabaldu zuten, eta Campbell eta Stanley-k (1963, 1988) propo-

satutako mota bakoitzeko baliotasunean beste azpisaillkapen bat egin zuten. Lehenik, bi edo aldagai gehiagoren artean kausazko erlazio funtzionalak inferitzeko beharrezko baldintzak elkarren arteko kobariazioa izan beharko lukeela planteatu zuten. Horrela, kobariazioari buruzko ondorioak ezagutza estatistikoetan oinarritzen direnez gero, *ondorio estatistikozko baliotasuna* edo *baliotasun inferentziala* izeneko motako baliotasun berri bat sortu zuten. Baliotasun horrekin hauxe adierazi nahi da: esanguratsutasun estatistikozko testetatik abiatuz, bi edo aldagai gehiagoren artean kobariazioa dagoela zein konfiantza mailaz baieztatu daitekeen. Baliotasun-mota hori sarritan erlazionatu izan da *diseinuaren sentikortasunarekin*, hots, tratamenduek eragina izanez gero, diseinuak eragin hori sumatzeko duen *potentziarekin* edo zehaztasun-mailarekin.

Estatistikaren arabera bi edo aldagai gehiagoren artean kobariazioa ezartzeko gai bada, ikertzaileak bere buruari galdetu behar dio ea erlazio horrek izaera kausala ote duen eta sumatutako efektuak berorrek eragile gisa planteatu duen aldagaiari soil-soilik ote dagozkion. *Barne-baliotasunaren* funtsa galdera horietan kokatzen da, eta honela defini daiteke: *X* eta *Y* aldagaiak operazionalki manipulatuak edota neurtuak izan diren modua kontuan hartuz, elkarren artean eragile-eragindako motako erlazioa ezartzeko izan dezakegun konfiantza-maila.

Barne-baliotasuna operazionalki manipulatuak eta neurtuak izan diren aldagaien arteko erlazioari dagokio, baina ez da arduratzen aldagai horiek kontzeptualki edo teorikoki adierazten dutenaz. Alabaina, behar-beharrezkoa da izan daitekeen eragile-eragindako erlazioa testuinguru teoriko batean kokatzea. Cronbach eta Meehl-ek (1955) neurketa-eremuan erabilitako terminologiari atxikiz, Cook eta Campbell-ek honela definitzen dute *eragile eta eragindakoen konstrukto-baliotasuna*: bai manipulaturiko eta bai neurturiko aldagaien definizio operazionalatik edo indikatzailetatik abiatuz, goiko mailako konstruktoetara orokortzeko daukagun konfiantza-maila. Aurreko zenbait lanetan, bai Campbell-ek berak (1969) eta baita Campbell eta Stanley-k (1988) ere, eragile eta eragindakoen konstrukto-baliotasuna kanpo-baliotasunaren barnean sartu zuten, aipatutako baliotasun hori indikatzaile zehatzetatik beroriek errepresentatzen dituzten konstrukto teorikoetarako orokortzeari baitagokio.

Azkenik, *X* konstruktoa *Y* konstruktoaren eragilea dela suposatuz, ikertzaileak erlazio horren hedadura azter dezake. Zentzu horretan, Cook eta Campbell-ek *kanpo-baliotasun* hitza hurrengo hau adierazteko erabiltzen dute: aldagaien arteko ustezko kausa-erlazioa beste pertsona, testuinguru eta une desberdinetara orokortzeko daukagun konfiantza-maila, hain zuzen ere.

Cook eta Campbell-ek (1979) lau motatako baliotasunak bereizten dituen sailkapena planteatzeko arrazoiak funtsean praktikoak direla baieztatzen dute. Zehazki, sailkapen hori ikertzaile orok bere buruari galdetu beharko lizkiokeen lau galdera nagusiei dagokie. Ikus dezagun:

1. Bi aldagai edo aldagai gehiagoren artean erlaziorik ba ote dago?
2. Erlazioa baldin badago, kausa-izaerakoa da, edo ustezko eragilea edo tratamendua ez dagoenean ere ager daiteke?
3. Erlazioa kausazkoa bada, zeintzuk dira bertan parte hartzen duten eragile eta eragindako konstruktoak?
4. X (eragile) konstruktoaren eta Y (eragindako) konstruktoaren artean kausa-erlazioa egonez gero, zein neurritan orokor daiteke beste subjektu, testuinguru eta une batzuetara?

Galdera horietako bakoitza inpliziturik zegoen Campbell eta Stanley-k (1963, 1988) aldeztutako proposatutako baliotasunaren sailkapenean, zeinean ondorio estatistikozko baliotasuna eta barne-baliotasun bera egileek barne-baliotasuna deitutakoaren barnean sartuko lirakekeen eta, modu berean, eragile eta eragindako konstrukto-baliotasuna eta kanpo-baliotasuna Campbell eta Stanley-ren ereduaren kanpo-baliotasunaren barnean egongo lirakekeen.

4.2.3. *Kruglanski eta Kroy-ren eredu*

Mota desberdineko baliotasunen sailkapena eskaini ordez, Kruglanski eta Kroy-k (1976) esperimentazio-eremuaren baliotasunari buruzko zentzu bakarreko adiera planteatu dute. Horrela, esperimentuak baliotasuna dauka baldin eta egoera esperimentaleko elementuek hipotesi esperimentalean zehaztutako kontzeptuak eta erlazioak egokiro adierazten badituzte. Esperimentazio-egoeraren alderdiren batek egiaztatu nahi den proposamen teorikoan edo hipotesian dagokion elementua adierazten ez duenean, alderdi hori “garbiarazi” egiten da, hots, aldagai nahastatzaila posibleak kontrol esperimentaleko prozeduren bitartez iragazten dira. Ondorioz, baliotasunaren funtsezko arazoa edozein mailatan *errepresentazio*arena da, eta baliotasuna lortzeko modua kontrol esperimentaleko tekniken bidez *garbiarazpena* egitean datza.

Egileek kasu horretan proposatzen duten sailkapena egokiro errepresentatu beharreko elementuei dagokie, hau da, hipotesi esperimentalaren egiturazko osagaiak edo *baliotasun erreferenteak* deiturikoei. Horrela, «edozein X -rentzat, G -ren berdina bada, orduan X M -ren berdina izango da» adierazburuan Kruglanski eta Kroy-k planteatzen dituzten lau osagaiak honako hauek dira:

1. Aplikazio-eremua.
2. Hipotesi esperimentalaren aitzindaria edo aldagai askea (G).
3. Hipotesi esperimentalaren ondorioa edo menpeko aldagai (M).
4. “Bada ... orduan” juntagailua edo G eta M -ren arteko kausa-erlazioaren adierazpena, hots, efektu esperimentalak.

Esperimentu batek *unibertso-baliotasuna* dauka, bertako subjektu edo objektuek hipotesi esperimentalean zehaztutako populazioa egokiro adierazten dutenean.

Aldagai askearen baliotasuna bi mailatan planteatu daiteke. Batetik, maila operazionalari dagokionez, aldagai askeak baliotasuna dauka, baldin eta tratamendu esperimentalak ikertzaileak manipulatu nahi duen baldintza edo tratamendua benetan adierazten badu. Bestetik, bigarren mailan, edo maila teorikoan, aldagai askeak baliotasuna dauka, ikerketa zehatz batean aplikatutako tratamendu esperimentalak goi-mailako konstrukto teorikoa egokiro errepresentatzen duen neurrian.

Menpeko aldagaiaren baliotasunari dagokionez, planteamendua aurrekariaren baliotasunaren antzekoa da. Horrela, menpeko aldagaiaren neurketa-indikatzaileak neurtu nahi den portaera edo objektua modu egokian adierazten badu, menpeko aldagaiak baliotasuna dauka maila operazionalan. Bestalde, erabilitako indikatzaileak goi-mailako edo elaborazio kontzeptual gehiagoko konstruktoa egokiro adierazten duen neurrian, menpeko aldagaiak baliotasuna dauka maila teorikoan.

Azkenik, *efektu esperimentalaren* baliotasunaz, ondorengoa ulertzen da: efektu esperimentalak zein puntutaraino adierazten duen aldagai askearen eta menpeko aldagaiaren arteko benetako erlazioa, hots, ausazkoa ez den erlazio sistematikoa.

4.2.4. Cronbach-en eredua

Kruglanski eta Kroy-ren (1976) antzeko ikuspegitik abiatuz, Cronbach-ek (1982) ere, ikertzaile orok edozein inferentzia egiterakoan kontuan hartu beharreko elementuak oinarri gisa hartuz definitzen du baliotasuna. Zehazki, autoreak lau motatako elementuak bereizten ditu: unitateak (*units*) (e.b., subjektuak), tratamenduak (*treatments*), eragiketa behagarriak (*observing operations*) (e.b. menpeko aldagaiak) eta esparrua (*setting*) (hau da, ikerketa zein unetan eta zein baldintza kulturaletan burutzen den). Lau elementu horietan oinarrituz, Cronbach-ek UTOS laburdura proposatzen du.

UTOS laburdura, hizki larritan idatzia, ikerketa burutzen den interes guneari dagokio, hots, ikertzaileak T (tratamendua) eta O (eragiketa behagarriak) elementuak definitzen dituen modua eta U-ren (unitateren, normalki pertsonen) populazioaren zehaztapena barnean ematen ditu. Bestalde, UTOS laburdura, hizki txikitan idatzia, ikerketa zehatz bateko adibide bereziei dagokie, hau da, ikerketa horretan aztergai diren manipulazioari (t), neurriei (o) eta subjektuei (u). Haatik, Cronbach-ek ez du s letra hizki txikitan erabiltzen, zentzu fisheriarrean finkotzat hartzen duelako, zeren, bere ustez, ez baitu adierazten ikertzaileak mugatu nahi duen esparru zehatzia. Azkenik, ikerketa burutzeko erabili denetik desberdina den aplikazio-eremua adierazteko, Cronbach-ek izartxo gehitzen dio UTOS laburdurari (*UTOS).

Cronbach-i bi motatako inferentziak interesatzen zaizkio. Lehen, *barne-inferentzia* deitua, utoS-etik abiatzen da UTOS-era iristeko (hots, ikerketaren eragiketa zehatzetatik beroriek adierazten duten ikerketa-eremuraino doa). Bigarrena, *kanpo-inferentzia* delakoa, utoS-etik *UTOS-era igarotzen dena da (ikerketaren eragiketa zehatzetatik ikerketa burutzeko erabili denetik desberdina den aplikapen-esparrura, alegia). Cronbach-ek *barne-baliotasun* eta *kanpo-baliotasun* terminoak erabiltzen ditu barne- eta kanpo-inferentzien egiatasun-maila hurrenez hurren adierazteko. Beraz, Cronbach-ek barne-baliotasun terminoari egozten dion esanahia ez dator bat Campbell eta Stanley-k edo Cook eta Campbell-ek egozten diotenarekin, zeren eragiketa zehatzetatik (uto) maila kontzeptualetara (UTO) orokortzea eskatzen baitu. Azken batean, barne-baliotasunak Cronbach-en ereduari, Cook eta Campbell-ek kanpo-baliotasunaz (u-tik U-ra) eta konstruktio-baliotasunaz (t-tik T-ra eta o-tik O-ra) ulertzen dutena barnean hartzen ditu.

Lehenago aipatu den bezala, klasikotzat hartzen diren autoreak ikerketa-eremuaren barnean baliotasunari buruz planteatu dituzten sailkapen desberdinek desadostasunak agertzen dituzte zenbait alderditan. Desakordio nabarmenatariko bat barne-baliotasunaren inguruan gertatzen da. Horrela, Campbell eta Stanley-ren (1963, 1988) eta Cook eta Campbell-en (1979) ereduari, tratamendu esperimental zehatz batean eta pertsona konkretuetan eta testuinguru berezian behatutako portaera baten arteko kausa-erlazioa ahalik eta zehazkien ezartzeari dagokio barne-baliotasuna. Hau da, barne-baliotasuna orokorpenik gabeko inferentzia gisa ulertzen da. Aitzitik, bai Kruglanski eta Kroy-ren (1976) eta baita Cronbach-en (1982) aburuz ere, barne-baliotasunean inpliziturik dagoen kausalitate kontzeptua ezin daiteke espazio-denborazko muga zorrotzen barnean sartu eta, gainera, tratamendu esperimentalak eratzten duten gertaera zehatzek kontzeptuzko kategoria orokorragoren portaide diren neurrian soilik hartzen dute zentzua.

Bestalde, bai Campbell eta Stanley-k (1963, 1988) eta baita Cook eta Campbell-ek (1979) ere izugarritzko garrantzia ematen diote ikerketa-prozesu berari, baina Cronbach-i (1982) gai aplikatuak interesatzen zaizkio batik bat. Ondorioz, lehenengoei barne-baliotasuna ikerketaren *sine qua non* erako baldintza modura hartzen dute eta bigarrenak, berriz, *kanpo-baliotasunaren* funtsezko ekarpena aldarrikatzen du. Hori horrela izanik, Campbell eta bere laguntzaileen eredu oso egokia suertatu daiteke tratamendu esperimentalaren eraginak populazio nahiz testuinguru desberdinetan bere horretan dirauen bitartean, baina inferentzia kausala aldagaien arteko erlazio faltsuen arriskuarekin dagoenean. Cronbach-en ereduari, bestalde, erabilgarritasuna gertatzen da erlazio faltsu horiek gertagaitzak direnean, baina tratamenduaren eragina ikerketaren baldintzak aldatu heinean erraz desagertu edo alda daitekeenean.

Dena den, Shadish, Cook eta Campbell-ek (2002) berriki argitaratu duten lanean, aurreko lanetan baino askoz garrantzi handiagoa ematen diote harreman kausalak orokortzearen beharrari. Berrikuntza horrek Cronbach-en ereduarekiko hurbiltzea dakar neurri batean.

4.2.5. Sailkapen klasikoez bestelako bi ikuspegi: Mark-en eredua eta Chen eta Rossi-ren eredua

Arestian aipatutako autore klasikoek proposatutako eredu nagusien aurrean, beste zenbait planteamendu agertu dira. Eredu klasikoetan ez zaie mota desberdineko baliotasunei garrantzi bera egotzen; azken horiek, berriz, ikuspegi eklektikoa goak dira. Geroagoko atal batean (11. kapitulu) planteamendu horien azalpenari lotuko gatzaizkiolarik, aurreko ereduetan esplizituki aztertu ez diren zenbait arazo interesgarri jabetzeko aukerari helduko diogu orain. Horrela, proposamen berrien artean, bi aipamen labur dakartzizuegu.

Mark-en eredua

Ikerketa-diseinuaren testuinguruan aurreko sailkapenen ekarpenak zalantzan jarri gabe, Mark-ek (1986) orain arte behar adinako garrantzia jaso ez duten zenbait alderditara jotzeko beharra azpimarratzen du. Alderdi horiek diseinuaren baliotasuna areagotzeko aukera ematen dute, eta bost puntutan labur daitezke:

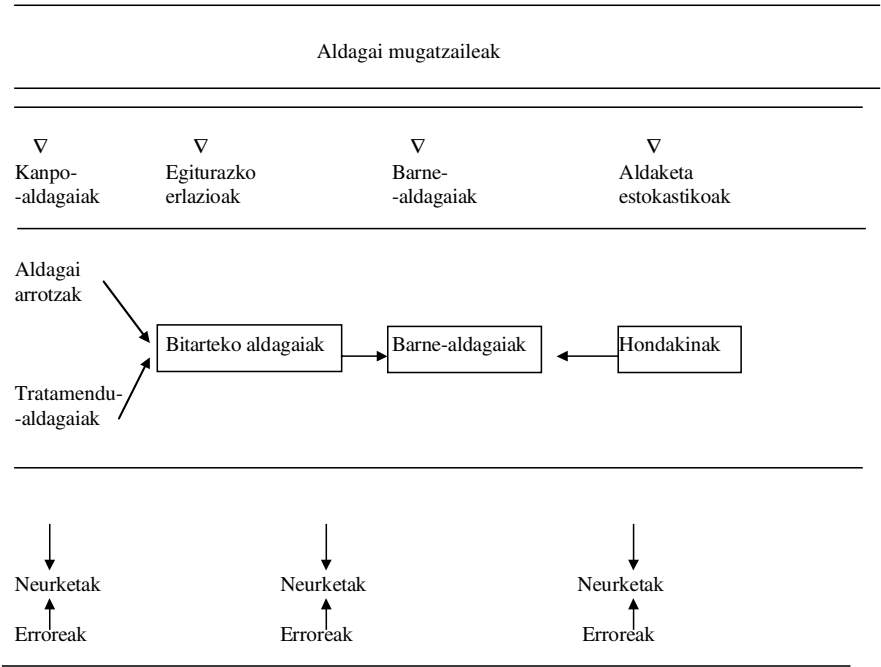
1. *Goi-mailako orokorpenak* egiten saiatzea. Mark-en ustez, barne-baliotasuna indartzeaz gainera, ikertzaileak behe-mailako definizio operazionaletatik edo indikatzaileetatik abiatuz, behar bezalako prozedurak erabili behar ditu goi-mailako orokorpenak modu zehatz eta fidagarrian egiteko.
2. *Kausazko prozesuak aztertzea*. Egilearen aburuz, diseinuaren baliotasuna neurri handian areagotu daiteke. Horretarako, eragin zehatz baten azpiko mekanismoa edo tratamendu baten eragina azal dezakeen sekuentzia kausala aztertu beharko litzateke.
3. *Baliotasunaren sailkapenak dogmatikoki ez onartzea*. Eredu horren arabera, baliotasunaren sailkapenak aldagai arrotzak edo ikerketa-diseinuaren aurkako mehatxuak sumatzeko baliagarri gerta daitezke, baina, era berean, kaltegarriak izan daitezke, ikertzaile beraren analisi kritikoa eta logika ordezkatzen badute. Kasu horretan, ikertzailea erabaki desegokiak hartzera edo premiagabeko kontrol-teknikak erabiltzera eramanez dezakete, diseinuaren baliotasuna narriatuz.
4. *Baliotasuna eta garrantzia ez nahastea*. Proposamen horretan Mark-ek hurrengoa azpimarratu nahi du: diseinuaren baliotasun egokia izateak ez dakar, besterik ezean, ikertzaileak burututako inferentziak edo lortutako ondorioak aplikazio-eremu zehatz baten barnean garrantzitsuak izatea.
5. *Baliotasuna ez ulertzea*, “*guztia/deus ez*” moduko arazoa izango balitz bezala. Planteamendu klasikoetatik aldenduz, non inferentziak kausazko erlazioei buruzko erabaki dikotomikoen (bai ala ez) baliokideak diren,

Mark-en ereduaren baliotasuna Reichardt-en (1986) ikusmoldearen arabera ulertzen da, hots, efektuaren tamaina mugatua edo segurtasun-maila mugatua daukaten inferentzia-multzo gisa.

Chen eta Rossi-ren ereduak

Chen eta Rossi-ren (1987) planteamendua psikologian burutzen diren interbentzio-programen ebaluazio-eremuan sortzen da, eta Campbell eta bere laguntzaileen hurbilpenak bezala barne-baliotasunari garrantzia emateaz gain, Cronbach-en proposamena (kanpo-baliotasuna handitzera zuzendua) ere hartzen du kontuan, elkarren arteko sintesia eratu nahian. Edozein ikerketatan mota guztietako baliotasunak garrantzitsuak izan daitezkeela abiapuntutzat hartuz, autoreek teoriaritritutako ereduak (*theory-driven approach*) proposatzen dute, diseinuaren baliotasuna hobetzeko. Izan ere, edozein interbentzio-programaren ebaluazioa eredu teoriko batean oinarritu behar dela argudiatzen dute. Azken batez, programen ebaluazioa ikerketa-diseinuaren arabera izan ordez, ikertzailearen ezagutza teorikoaren menpe egon beharko lukeela uste dute.

Idea horretatik abiatuz, Chen eta Rossi-k (1983) esparru kontzeptuala definitzen dute baliotasunari dagozkion zenbait arazo ebaluatzeko eta Cook eta Campbell-ek definitutako lau baliotasunen aurkako mehatxuak antzemateko (ikus 4.1. irudia).



4.1. irudia. Baliotasuna ebaluatzeko esparru kontzeptuala.

Aurreko koadroaren ezker aldean *kanpo-aldagai* deritzen bi motako aldagaiak beha daitezke: (1) *Tratamendu-aldagaiak*, hots, esperimendatzailerak manipulatu-tako edo banatutako aldagaiak, tratamenduak, alegia; eta (2) *aldagai arrotzak*, hau da, *barne-aldagai* direlakoetan eragiten dutenak eta tratamendu-aldagaiekin korrelazioa edo korrelaziorik eza izan dezaketenak.

Bi motatako *kanpo-aldagai* horiek *barne-aldagaiei* eragiten diete, *bitarteko-aldagai* desberdinen bidez. *Kanpo-aldagai*, *bitarteko-aldagai* eta *barne-aldagaien* arteko *egiturazko erlazioak* *eredu teoriko* baten barnean finkatzeak aukera ematen digu *kanpo-aldagaien* eta *barne-aldagaien* arteko erlazioen itzalean dauden prozesu kausalak antzemateko. Halaber, *barne-aldagaiak* *hondakinak* deritzen ausazko aldaketen eraginpean daude.

Aurreko irudiaren (4.1. irudia) goialdean, *prozesu kausalean parte hartzen duten elementuak* *aldagai mugatzaile* batzuek baldintzaturik ikus daitezke. Behealdean, sisteman zehaztutako aldagai teorikoen *neurketak* edo *definizio operazionalak* agertzen zaizkigu; azken hauek *errorepean* daude. Erdialdean, tratamendu-aldagaien eta barne-aldagaien arteko erlazioa azal dezaketen *prozesu kausalak* eta baita erlazio horri eragin diezaioketen beste zenbait elementu ere adierazten dira.

Ereduek horrek barne-baliotasuna, kanpo-baliotasuna, konstrukto-baliotasuna eta ondorio estatistikozko baliotasuna nola areagotzen dituen egoki ulertu ahal izateko, oraindik aztertu ez diren zenbait kontzeptu ezagutu behar ditugu. Dena den, hori guztia ondoko atal baterako utziko dugu. Oraingoz, aski zaigu jakitea Chen eta Rossi-ren planteamenduak aldagai aipagarrien eta bitarteko prozesuen arteko erlazioak zehazki eredutzeko aukera ematen duela; hau da, tratamendu esperimentalen eta beraiek eragindako ondorioen arteko erlazioaren itzalean dauden mekanismo kausalen ulertzeari ekiten diola.

Laburbiltzeko, 4.2. atalean zehar aztertutako sailkapen desberdinen alderdi nagusiak 4.1. taulan adierazi dira, hurrengo orrialdean.

4.1. taula. Baliotasunaren sailkapena ikuspegi desberdinen arabera

AUTOREAK	SAILKAPENA
1. CAMPBELL ETA STANLEY	Baliotasun-motak: – Barne-baliotasuna – Kanpo-baliotasuna
2. COOK ETA CAMPBELL	Baliotasun-motak: – Ondorio estatistikozko baliotasuna – Barne-baliotasuna – Eragile eta eragindako konstrukto-baliotasuna – Kanpo-baliotasuna
3. KRUGLANSKI ETA KROY	Hipotesi esperimentalaren egiturazko osagaiak edo baliotasun erreferenteak: – Unibertso-baliotasuna – Aldagai askearen baliotasuna – Menpeko aldagaiaren baliotasuna – Efektu esperimentalaren baliotasuna
4. CRONBACH	Inferentziak burutzerakoan kontuan hartu beharreko elementuak eta inferentzia horiei dagozkien baliotasun-motak: – Barne-inferentzia (utoS → UTOS): Barne-baliotasuna – Kanpo-inferentzia (utoS → *UTOS): Kanpo-baliotasuna
5. MARK	Ikerketa-diseinuaren baliotasuna areagotzeko aukera ematen duten prozedurak: – Goi-mailako orokorpenak egitea – Kausazko prozesuak aztertzea – Baliotasunaren sailkapenak dogmatikoki ez onartzea – Inferentzia baliagarriak eta garrantzitsuak burutzea – Ez ulertzea baliotasuna "guztia-deus ez" moduko arazoa izango balitz bezala
6. CHEN ETA ROSSI	Teorian oinarritutako eredua (<i>theory-driven approach</i>): – Ereduei teoriko egoki bat edozein baliotasun-mota areagotzeko oinarri modura har daiteke

4.3. DISEINU ESPERIMENTALAREN ETA IA-ESPERIMENTALAREN EREMUKO SISTEMATIZAZIO HEDATUENA: COOK ETA CAMPBELL-EN EREDUA

Kapitulu honetan zehar ikusi dugun bezala, baliotasunaren arazoa ikuspegi desberdinetatik aztertua izan da. Dena den, ikerketa-diseinuaren barnean baliotasuna landu duten autore gehienek Cook eta Campbell-en (1976, 1979, 1986) planteamen-duari jarraitu diote edo, gutxienez, berori hartu dute abiapuntu modura. Ikertzaile batzuek (adibidez, Judd eta Kenny, 1981; Krathwohl, 1985) eredu hori sakonki aztertu dute, eta Cook eta Campbell-ek proposatutako baliotasun-motei buruzko eztabaida bikainak eskaini dizkigute. Beste batzuek (esate baterako, Pedhazur eta Pedhazur Schmelkin, 1991) lau motatako baliotasun horiek ikerketa-diseinuaren barnean kokatu ordez, konstrukto-baliotasuna neurketa psikologikoaren eremuan eta ondorio estatistikozko baliotasuna hipotesi-testaren eta laginketaren testuin-

guruan aztertu dituzte. Dena den, zenbait aldaketa edo ñabardura aurki daitezkeela onartuz ere, eztaba daezina da Cook eta Campbell-en eredu psikologiaren eremu metodologiko gehienetan zabalki erabilia izan dela, eta gaur egun ere zabal erabiltzen dela. Hori dela eta, hurrengo lau ataletan, Cook eta Campbell-ek baliotasuna aztertzeko proposatutako ereduari jarraituko diogu.

Kapituluaaren hasieran baieztatu den bezala, ikerketa ororen helburu nagusia onorio zehatz, fidagarri eta, batez ere, baliagarriak lortzea da. Cook eta Campbell-en iritziz, ikerketaren baliotasuna ezin hobeia izan beharko litzateke, bai onorio estatistikozko baliotasunari (analisi-mailan), bai barne-baliotasunari (ezarrera-mailan), bai konstrukto-baliotasunari (maila teorikoan) eta baita kanpo-baliotasunari (emaitzen orokorpen-mailan) dagokionez ere. Lau baliotasun-mota horiek ikertzaileak edozein ikerketa planifikatu aurretik kontuan hartu behar dituen alderdi asko hartzen dituzte barnean. Arestian esan bezala, mota bakoitzeko baliotasunak galdera nagusi bati erantzuten dio ikerketa-diseinuaren barnean (Kazdin, 1992):

1. *Ondorio estatistikozko baliotasuna*: Zein da efektuaren tamaina, eta zein sentikortasun-maila dauka ikerketak bi aldagai edo aldagai gehiagoren arteko kobariazioa hautemateko, kobariazio hori gertatzen bada?
2. *Barne-baliotasuna*: Emaitzak, aldaketak edo taldeen arteko desberdintasunak tratamenduaren ondorio gisa soilik azal ote daitezke? Hau da, bestelako azalpen edo hipotesi lehiakide posible guztiak bazter ote daitezke?
3. *Konstrukto-baliotasuna*: Tratamendua aldaketaren eragilea dela suposatuz, tratamenduaren zein alderdi zehatzek sortzen du eragina? Edo beste era batera esanda, zein da eraginaren itzalean dagoen erreferente kontzeptuala (konstrukto teorikoa)?
4. *Kanpo-baliotasuna*: Emaitzak beste subjektu, testuinguru, une eta jatorrizko ikerketatik desberdinak diren beste ezaugarri batzuetara orokor ote daitezke?

Galdera horiek erreferentzia-puntu direla, mota bakoitzeko baliotasunak aztertuko ditugu: ikerketaren zein alderdiri dagokien, berorren aurkako mehatxuak eta baita ikerketan aldagai aske modura jokatu ez arren lortutako emaitzak azal ditzaketen faktore edo elementuak kontrolatu ahal izateko prozedurak ere.

5. Ondorio estatistikozko baliotasuna

5.1. ONDORIO ESTATISTIKOZKO BALIOTASUNAREN DEFINIZIOA ETA EZAUGARRI NAGUSIAK

Aurreko 4.2.2. atalean aipatu den bezala, *ondorio estatistikozko baliotasuna* esan-guratsutasun-maila zehatza kontuan hartuz eta lortutako bariantzen arabera, bi edo aldagai gehiagoren arteko ustezko kobariazioari buruzko inferentziak egiteari dagokio; maila estatistikoan hipotesiaren inferentzia egokiro burutzeari, alegia (Vallejo, 1991a). Hipotesi estatistikoari buruzko eta, azken batean, tratamenduaren eraginkortasunari buruzko inferentzia egitean ikertzailea bi errore-motatan eror daiteke: *I. motako errorea (positibo faltsuak)* aldagaien artean benetako erlaziorik ez dagoenean, erlazioa badagoela erdiestean datza; *II. motako errorea (negatibo faltsuak)*, berriz, populazioan benetan dagoen erlazioa aintzat ez hartzeari dagokio. Argi geratu behar du, barne-baliotasuna zalantzan jartzen denean, tratamenduaren eragina desitxuratu egiten dela, eta, aldiz, ondorio estatistikozko baliotasunaren aurkako faktoreen kontrolik ezatik eratorritako alborapenak ez duela tratamenduaren efektuen gainbalorazioa edo infrabalorazioa eragiten, efektu horien esanguratsutasun estatistikoarena baizik.

Ondorio estatistikozko baliotasunak edo bi aldagai edo aldagai gehiagoren arteko kobariazioa antzemateak hiru funtsezko galdera hauei erantzutea eskatzen du:

1. Aldagaien arteko kobariazioari buruzko ondorio adierazgarriak atera ahal izateko adina sentikorra al da ikerketa?
 2. Behar adina sentikorra izanez gero, ustezko eragile-eragindako kobariazioa inferitzeko adina datu enpiriko ba al dago?
 3. Datu enpiriko horiek egonez gero, zein da X -ren eta Y -ren arteko kobariazio-maila?
1. Lehenengo galdera *ikerketa-diseinuaren potentzia edo indar estatistikoari* dagokio, hau da, eragina dagoela suposatuz, eragin hori sumatzeko diseinuak duen probabilitateari. Autore gehienek potentzia kontzeptua diseinuaren sentikortasun kontzeptuarekin parekatzen duten arren, badira bi kontzeptu horiek bereizten dituzten zenbait ikertzaile (adibidez, Lipsey, 1990). Lipsey-k honelaxe definitzen du *potentzia estatistikoa*: tratamendua

benetan eraginkorra denean, esanguratsutasun estatistikoa lortzeko probabilitatea da. *Sentikortasuna*, berriz, tamaina esanguratsuko efektua sumatu ahal izateko gaitasunarekin parekatzen du. Tratamenduaren eragina antzemateak kontrol-taldearen eta talde esperimentalaren puntuazioen artean estatistikoki esanguratsuak diren diferentziak aurkitzea eskatzen duenez, Lipsey-k dio diseinuaren sentikortasuna azaltzean, diseinu horrek potentzia estatistikoa duen eragina aipatu behar dela funtsean. Horrela, egilearen aburuz, diseinua sentikorra izango da berorren baldintzak test estatistikoa-ren potentzia areagotzeko egokiak direnean. Lipsey-ren antzeko planteamendutik abiatuz, Cohen-ek (1988) dio sentikortasun kontzeptua tratamenduaren eragina sumatzeko posibilitatea mugatzen duten parametro anitzi lotzen zaiela, eta potentzia kontzeptuak askoz parametro gutxiago ukitzen dituela.

Ikerketa burutu aurretik egiten bada, bariantza zehatzetatik abiatuz nahi dugun tamainako efektua sumatu ahal izateko beharrezko subjektu-kopurua mugatzeko asmoz egiten da *potentzia-analisia*. Aitzitik, ikerketa burutu denean, potentzia-analisiak funtzio desberdina betetzen du. Kasu horretan, laginaren bariantza eta lagina osatzen duten subjektu-kopurua populazioan egon litekeen efektuaren tamaina finkatzeko erabiltzen dira. Horrela, efektuaren tamainaren estimazioa balio txikikoa bada eta datu estatistiko anitzez adierazita badago, hipotesi nulua behin-behinean onar daiteke. Datu enpiriko nahikoa ez badago, hipotesi nulua onartzea arriskutsua da, emaitza hori *lehen mailako bariantza sistematikoa* behar bezala handitu ez delako ager baitaiteke. Bestalde, efektuaren tamainaren estimazioa handia bada eta esanguratsutasun estatistiko handia badaukagu, ikerketa kobariazioa sumatzeko adina sentikorra dela ondoriozta dezakegu behin-behinean. Esanguratsutasun enpirikorik ez badago, ezin genezake jakin kobariaziorik ezak populazioan aldagaiak elkarren artean askeak direla adierazten ote duen edo erkaketa-irizpide gisa hartzen den zarata-hondoan benetako efektua sumatzeko ikerketaren sentikortasun eskasa islatzen ote duen. Azken kasu horretan, *errore-bariantza* behar beste txikiagotu ez dela pentsa genezake.

2. Bigarren galdera ustezko eragile baten eta ustezko eragindako baten artean kobariaziorik ote dagoen erabakitzeko aukeratu behar diren test estatistikoei dagokie batik bat. Hautapen hori zenbait irizpide objektiboren menpe dago (Sheskin, 1984; Siegel eta Castellán, 1988), hots: (a) *Testaren potentzia estatistikoa*. Irizpide horren arabera, gainerako faktoreak egonkor daudelakoan, I. motako errorea txikiagotzen duen eta faltsua denean hipotesi nulua baztertzeko probabilitatea handitzen duen testa aukeratu behar dugu; eta (b) *Proposatutako eredu estatistikoa*. Ereduak finkatutako aurretikoak edo baldintzak betetzen badira, eredu matematiko murritzgarrietan oinarritzen diren test estatistikoak —test parametrikokoak, alegia— test ez-parametrikokoak baino

egokiagoak dira hipotesi nulua baztertu behar denean. Test parametrikoak ausartagoak edo *indartsuagoak* direla esan genezake.

3. Hirugarren galdera aurkitutako kobariazio-mailari edo *efektuaren tamaina* deritzonari dagokio. Efektuaren tamainaren estimazioa ez dago, esanguratsutasun-test klasikoak bezala, laginaren tamainaren menpe; horregatik, kobariazioa egokiro ondoriozta ote daitekeen estimatzeko abantaila asko ditu.

Atal honetan zehar azalduak izan diren arren, ondorio estatistikozko balio-tasunarekin zerikusia duten zenbait kontzeptu garrantzitsu esplizituki definitzea, baliotasun-mota horrek ikerketaren zein alderdi ukitzen dituen argiago ulertzeko lagungarri gerta daitekeela uste dugu. Hori dela eta, kontzeptu horiek hurrengo taulan laburtu ditugu (ikus 5.1. taula).

Oro har, bi aldagai edo aldagai gehiagoren arteko kobariazioa sumatzeko edo tratamenduaren eragina inferitzeko posibilitatea *aldakortasun erlatiboaren* menpe dago batik bat, hau da, baldintza esperimentalen barnean menpeko aldagaiaren puntuazioei dagokien *errore-bariantzaren tamainaren* eta baldintza esperimental horien arteko diferentziaren tamainaren edo *efektuaren tamaina delakoaren* artean dagoen desberdintasunaren menpe.

5.1. taula. Ondorio estatistikozko baliotasunari lotutako zenbait kontzeptu garrantzitsu.

KONTZEPTUA	DEFINIZIOA
I. motako errorea Alpha (α)	Hipotesi nulua benetakoa denean, berori ukatzea. I. motako erroreari dagokion probabilitate-maila.
II. motako errorea Beta (β)	Hipotesi nulua faltsua denean, berori onartzea. II. motako erroreari dagokion probabilitate-maila.
Potentzia ($1 - \beta$)	Hipotesi nulua faltsua denean, berori baztertzeari dagokion probabilitatea edo ordezkio hipotesia onartzeko daukagun probabilitatea, berori egiazkoa denean.
Efektuaren tamaina	Bi baldintza edo baldintza esperimental gehiagoren arteko (edo baldintza esperimentalaren eta kontrol-baldintzaren arteko) diferentziaren tamaina, neurketa eta ikerketa desberdinentzat neurbide edo metrika berberaz adierazita.
Desbiazio tipikoa	Puntuazioek batezbestekoarekiko agertzen duten aldakortasun-neurria.

Iturria: Kazdin-en lanetik moldatua, 1992.

Aldakortasun kontzeptua ondorio estatistikozko baliotasunaren oinarri gisa har daiteke, efektu esperimentala hautemateko funtsezko zeregina betetzen baitu. Demagun, esate baterako, distantzia luze batetik Santiagorako bidea burutzen ari diren bi erromes-talde Santo Domingo de la Calzadako (antzina, euskaraz Ozkabarte zeritzon) ostatura hurbiltzen ikusten ditugula, eta, bien artean, *A* taldearen eta *B* taldearen artean alegia, lehena zein doan jakin nahi dugula. Talde bakoitzaren barnean aldakortasunik ez balego, 5.1. irudiaren goialdean errepresentatu denaren antzeko irudia ikusiko genuke. Kasu horretan, taldeen arteko konparaketa erraza gertatzen da, eta inolako arazorik gabe ondoriozta daiteke *B* taldea *A*-ren aurretik doala. Aitzitik, 5.1. irudiaren erdialdean ikus dezakegun bezala, talde barneko aldakortasuna handia bada, ostatutik gertuago dagoen taldea zein den erabakitzea oso zaila gertatzen da, nahiz eta bi taldeen distantzien arteko batezbesteko diferentzia goialdekoaren berdina izan. Alabaina, aldakortasunaren eragina erlatiboa da, antzeman nahi dugun efektuaren tamainaren menpe baitago. Gure adibidearekin jarraituz, erromesek 5.1. irudiaren erdialdean agertzen duten adina aldakortasun aurkeztuz gero, baina bi taldeen artean distantzia handiagoa egonez gero (5.1. irudiaren behealdean), diferentzia erraz hauteman daiteke berriro ere.

	ERROMESAK		JOMUGA ETA BEHAKETA PUNTUA
Goialdea	A B A B A B A B A B		Santo Domingo de la Calzadako ostatur
Erdialdea	A B A B B A A B	B B A B	Santo Domingo de la Calzadako ostatur
Behealde	A B A B A B A B	B B B	Santo Domingo de la Calzadako ostatur

5.1. irudia. Aldakortasun erlatiboak efektu esperimentalaren hautematean betetzen duen funtzioa ikusi ahal izateko adibidea.

Ikerketa-diseinuaren eremuan laginketatik, prozedura esperimentaletik, neurketatik edo beste iturri askotatik erator daitezkeen eta ondorio estatistikozko baliotasuna zalantzan jar dezaketen aldakortasun-eragile anitz daude. Jarraian, bi aldagai

edo aldagai gehiagoren arteko kobariazioari buruzko inferentzia eragotz dezaketen faktoreak eta mehatxu horien aurrean erabili beharreko kontrol-teknikak edo prozedurak deskribatuko ditugu.

5.2. ONDORIO ESTATISTIKOZKO BALIOTASUNAREN AURKAKO MEHATXUAK

5.2.1. Eredu estatistikoaren baldintzen betekizunik eza

Test estatistikoek datuek aurretiko batzuk bete ditzaten eskatzen dute, horren ezean ikertzaileak inferentzia desegokiak egin baititzake. Baldintzen betekizunik ezak, bai I. motako erroreari eta bai II. motako erroreari eragin diezaioke (Stevens, 1992).

Menpeko aldagaia gutxienez tarte-neurketako eskalan emana izatearen aurretikoaz gain (*menpeko aldagaiaren neurketa-baldintza*), bariantza-analisiak oinarritzko beste hiru aurretiko eskatzen ditu: menpeko aldagaiaren puntuazioak edo behaketak normaltasunez banatzea (*normaltasun aurretikoa*), talde guztien bariantzen arteko homogeneotasuna edo homozedastizitatea (*bariantzen homogeneotasun aurretikoa*) eta behaketen arteko independentzia.

Diseinuan aldagai aske bat baino gehiago izanez gero, aurreko baldintzez gain, dagokion F testak beste bi baldintza bete behar ditu: populazioen batezbestekoak, normalak eta homogeneoak, diseinuko aldagai askeek eragindako efektuaren arteko lerro-konbinaketak izan behar dira (*efektuen gehikortasun aurretikoa*) eta ikertzaileak proposatutako eredu matematikoak planifikaturiko ikerketarentzat garrantzitsuak diren aldagai guztiak hartu behar ditu barnean (*ereduaren zehaztasun egokiaren aurretikoa*).

Kobariantza-analisirako F testaren kasuan, aipatutako betekizunez gain, ondoko aurretikoak bete behar dira: tratamenduek ez dute aldagai kobariantetan eraginik izan behar (*tratamendu eta kobarianteen arteko askatasun aurretikoa*), erregresio-koefizienteek berdinak izan behar dute tratamendu bakoitzarentzat (*erregresio-koefizienteen arteko berdintasun aurretikoa*), menpeko aldagaiaren eta aldagai kobariantearen artean lerro-ereduaren arabera erlazioa egon behar da (*menpeko aldagaiaren eta aldagai kobariantearen arteko lerrotasun aurretikoa*) eta aldagai kobariantea errorerik gabe neurtu behar da (*aldagai kobariantearen neurketaren fidagarritasun aurretikoa*).

Diseinu experimentalaren eremuan gehien erabiltzen den testak (bariantza-analisiak, alegia) eskatzen dituen funtsezko hiru betekizunak zehazkiago aztertu aurretik, aurretiko horiek ez betetzeak F, W (Welchen) eta KW (Kruskal-Wallisen) estatistikoetan izan ditzakeen ondorioak laburtzen dituen taula aurkezten dizuegu (ikus 5.2. taula).

5.2. taula. ANOVAK betebeharreko aurrekariak ez betetzeak F, W (Welchen) eta KW (Kruskal-Wallis) estatistikoetan duen eragina

Betekizunik eza	Taldea orekatuak		Orekatu gabeko taldeak	
	Eragina α -n	Eragina potentzia	Eragina α -n	Eragina potentzia
Behaketen arteko independentziarik eza	Behaketen arteko independentziarik subjektu-kopuru berbera (orekatuak) edo desberdina (orekatu gabek) izanik ere.			
Normaltasunik eza	Garrantzirik gabeko eragina F eta KW testetan. Eragina zertxobait handitzen da W testaren kasuan	Garrantzirik gabeko eragina F-n. Gutxitze xumea KW-n. Gehiegizkoa ez den gutxitzea W-n	Garrantzirik gabeko eragina KW-n. Handitze xumea F-n. Handitze garrantzitsua W-n	Garrantzirik gabeko eragina F-n. Gehiegizkoa ez den gutxitzea KW-n. Gutxitze garrantzitsua W-n
Bariantzen heterogeneotasuna	Gehiegizkoa ez den handitzea F-n, garrantzi handiagoa hartzen duena bariantzak handitzen diren neurrian. Eragin aldakorra KW-n. Gehiegizkoa ez den eragina W-n 8:1 en portziotan	Garrantzirik gabeko eragina F eta W-n. Gehiegizkoa ez den gutxitzea KW-n	Eragin garrantzitsua F-n eta zertxobait txikiagoa KW-n. Handitze xumea W-n	Garrantzirik gabeko eragina F eta KW-n. Handitze xumea W-n

Iturria: Harwell, Rubinstein, Hayes eta Olds-etik moldatua, 1992

5.2.1.1. Normaltasun aurretikoa

Aurretiko horren arabera, menpeko aldagaien lortutako puntuazioak funtzio normalari jarraituz banatu behar dira. *Jomugaren Teorema* delakotik abiatuz (hots, elkarren arteko behaketa askeen batura), horien banaketa edozein izanik ere, laginaren tamaina handitzen dugun neurrian banaketa normalari hurbiltzen zaiola dioen teoriatik abiatuz, laginketa-unitateen kopuru handia erabiltzen den guztietan normaltasun aurretikoa betetzen da. Oro har, F testa aurretiko horren betekizunik eza-rekiko nahiko sendoa dela kontsideratzen da. Izan ere, normaltasunik ezak eragin txikia dauka I. motako errorean, taldeak orekatuak ez direnean eta banaketak asimetria-mailaren bat aurkezten duenean errore hori eragindua gerta badaiteke ere (Harwell, Rubinstein, Hayes eta Olds, 1992; Wilcox, 1993, 1995). Dena den, normaltasunaren betekizunik ezak eragin handia dauka II. motako errorean eta, ondorioz, testaren indarrean (Cochran, 1947; Tan, 1982; Tukey, 1960; Wilcox 1995), batez ere taldeak subjektu gutxiz osaturik daudenean (Glass, Peckham eta Sanders, 1972).

Talde bakoitzean menpeko aldagaiaren puntuazioen normaltasun aurretikoa betetzen ote den egiaztatzeko prozedura anitz daude (Chambers, Cleveland, Kleiner eta Tukey, 1983; Stevens, 1992) eta, horrez gain, ordenagailuetarako programa estatistiko arruntenek betekizun hori ebaluatzeko testak dakartza. SASak eta SPSSak, esate baterako, *Shapiro-Wilk-en testa* aplikatzen dute laginaren tamaina 50 subjektukoa edo txikiagoa denean, eta *Kolmogorov-Smirnov* izeneko testa, berriz, 50 subjektu baino gehiago daudenean. Azken test horrek banaketa σ^2 bariantza eta μ batezbestekoa dituen kurba normalera egokitzen ote den aztertzen du. Populazioaren parametroak ezagutzen ez direnean, (hau da, sarritan gertatzen zaigun bezala, lagina batezbestekoa eta bariantza ezezagunak dituen banaketa normaletik eratortzen denean), Kolmogorov-Smirnov testean *Lilliefors testa* (1967) deritzon zuzenketa aplikatu ohi da. Doikuntza-test horiez gain, errepresentazio grafikoak (adibidez, Q-Q plot deritzon probabilitate normalaren grafikoak) normaltasuna betetzen ote den egiaztatzeko erabiltzen dira sarri.

Faktore bakarreko talde arteko diseinurekin lan egitean normaltasun aurretikoa errotik hausten bada, bariantza-analisia ordezka dezakeen analisi-teknika ez parametrikoki batera jo dezakegu, test ez-parametrikoei teknika parametrikoei baino aurretiko gutxiago eta orokorragoak ezartzen baitituzte; baina, era berean, ez dira azken horiek bezain indartsuak (Marascuilo eta McSweeney, 1977; Roscoe, 1975; Siegel, 1956). Bariantza berbera daukaten tamaina txikiko bi talde independente baldin baditugu, *Mann-Whitney-ren testak* (1947) eta *Wilcoxon-en testak* (1945) I. motako errore-mailaren kontrol egokia eta indar estatistiko egokia eskaintzen dituzte. Bestalde, bi talde independente baino gehiago ditugunean, ANOVaren F-aren ordez gehienbat erabiltzen den heinetan oinarrituriko prozedura ez-parametrikoki *Kruskal Wallis-en testa* (1952) da, *heinetan oinarrituriko ANOVA* izenaz ere ezagutzen dena. Homozedastizitate aurretikoa betetzen ez den kasuetan, *Fligner-Policello-ren testak* (1981) Mann-Whitney eta Wilcoxon-en testen ordezko

egokia eratzen du, bi talde baino gehiago konparatzen diren kasurako test horren orokorpena *Rust-Fligner-en testa* (1984) izanik (test horien kalkulurako prozedurak Wilcox-en 1996 eta 1997eko lanetan aurki daitezke). Diseinu faktorialeki dago kienez, *heinetan oinarrituriko eraldakuntza* izeneko prozedura aipa daiteke test parametrikoen ordezkotza gisa. Test hori, Conover eta Iman-en (1981) metodoari jarraituz, jatorrizko puntuazioak heinetan bihurtzean datza.

Bestalde, *estimatzaille sendoetan* —hala nola, batezbesteko murriztuetan edo *m* estimatzaileetan— *oinarritutako prozedurek* ere I. motako errorearen kontrol egokia (Coombs, Algina eta Oltman, 1996; Lix eta Keselman, 1998; Wilcox, 1996) eta indar estatistiko egokia (Wilcox, 1996, 2001) eskaintzen dituzte normaltasuna betetzen ez denean.

Azkenik, eraldakuntza-mota desberdinak eginez konpon dezakegu normaltasunaren hausketa zorrotza, jatorrizko puntuazioak banaketa normalera berregoki daitezzen (Stevens, 1992).

5.2.1.2. *Bariantzen homogeneotasun aurretikoa*

Aurretiko horren arabera, talde esperimental desberdinen bariantzek balioki-deak izan behar dute. Homozedastizitaterik ezak, bai I. motako errorean erortzeko probabilitateari eta baita test estatistikoaren potentziari ere eragin diezaieke. Bariantza-analisia sendoa da bariantzen homogeneotasuna gehiegi hausten ez den kasuetan (Winer, 1971). Gainera, zenbait autorek diotenez, baldintza- edo tratamendu-talde bakoitza subjektu-kopuru berberaz osaturik dagoenean, F banaketa ez da seriozki desitxuratzen bariantzen artean desberdintasun handiak egon arren. Alabaina, autore guztiek ez dute baieztapen horrekin bat egiten. Horrela, zenbaitzuen ustez, bariantzen heterogeneotasuna antzemanek gero, F testaren sendotasuna zalantzan jarri behar da, baita talde bakoitzean subjektu-kopuru berbera dagoenean ere (Clinch eta Keselman, 1982; Wilcox, Charlin eta Thompson, 1986). Azken batez, ikertzaile gehienek onartzen dutena hau da: taldeak orekatuak ez direnean, gehiegizkoa ez den heterogeneotasun-mailak ere, *I. motako errorea edo benetako α* eta *ikertzaileak berak aurrez finkatutako α nominala* elkarren artean oso desberdinak izatea eragin dezake (ikus adibidez, Maxwell eta Delaney, 1990; Riba, 1990).

Homozedastizitaterik ezak zenbait kasutan F testean eragin handia izan dezakeenez gero, sakonki aztertuko ditugu homogeneotasunaren aurretikoa betetzen ote den egiaztatzeko aukera eskaintzen diguten formulazioak, baita berorren hausketa zuzentzeko erabil daitezkeen prozedurak ere.

Bariantzen arteko homogeneotasun aurretikoa betetzen ote den egiaztatzeko prozedurak

Horiek guztiak datuen banaketa normalaren hausketarekiko sendoak ez badira ere (Stevens, 1992), aldagai aureslea kategorikoa denean, bariantzen homogeneo-

tasuna egiaztatzeko gehien erabilitako testak *Hartley-ren gehienezko F-a*, *Cochran-en C-a* eta *Bartlett-en testak* dira. Normaltasunaren betekizunik ezaren aurrean testik sendoena *Levene-ren testa* den arren, oso gutxi erabilia izan da ikertzaileen artean. Aldagai aureslea jarraitua denean, aurretiko hori hondakinen eta ereduaren balio doituen errepresentazio grafikoaren bitartez egiazta daiteke.

Hartley-ren testaren oinarria errore-bariantza handienaren eta txikienaren arteko zatiketan datza. Homogeneotasun-hipotesia baztertzen da, gehienezko F-ren balio enpirikoak Hartley-ren edo gehienezko F-ren taulatan agertutako balio kritikoa gainditzen duenean. Estatistiko hori erabili ahal izateko, tratamendu-talde guztien subjektu-kopuruek berdinak izan behar dute (Arnau, 1986; Roscoe, 1975).

$$\text{Gehienezko F} = \frac{\sigma_{\text{handiena}}^2}{\sigma_{\text{txikiena}}^2} \quad [5.1]$$

Izendatzaileari eta zenbakitzaileari dagozkion gehienezko F-aren banaketaren askatasun-graduak a eta $n - 1$ dira, hurrenez hurren.

Cochran-en testa, C estatistikoaren kalkuluan oinarritua, tratamenduetan behatutako bariantza handienaren eta bariantza guztien baturaren arteko zatidura da. Homogeneotasun-hipotesia baztertu egiten da, C estatistikoaren balio enpirikoak Cochran-en taulari dagokion balio kritikoa gainditzen duenean. Taldeen artean desberdintasun txikiak daudenean erabilgarria izan arren (Riba, 1990), test horren aplikazio egokiak taldeak orekatuak izan daitezen eskatzen du (Roscoe, 1975).

$$C = \frac{\sigma_{\text{handiena}}^2}{\sum \sigma_j^2} \quad [5.2]$$

Izendatzaileari eta zenbakitzaileari dagozkion C estatistikoaren laginketa-banaketaren askatasun-graduak a eta $n - 1$ dira, hurrenez hurren.

Bartlett-en testa aplikatzean kalkulatzeko den estatistikoa χ^2 delakoa da. Kasu horretan, homogeneotasun-hipotesia baztertzen dugu χ^2 estatistikoaren balio enpirikoa χ^2 -ren taulatan agertutako balioa baino handiagoa denean. Test horren erabilpenerako, ez da beharrezkoa taldeen tamaina berbera izatea.

$$\chi^2 = \frac{2,3026}{c} \left[\text{ag}_{\text{errorea}} \log \text{MC}_{\text{errorea}} - \left(\sum (n_j - 1) (\log \sigma_j^2) \right) \right] \quad [5.3]$$

non:

$$C = 1 + \frac{\left[\sum_{j=1}^a \frac{1}{(n_j - 1)} \right] - \left(\frac{1}{ag_{\text{errorea}}} \right)}{3(a - 1)} \quad [5.4]$$

χ (Chi) karratuaren laginketa-banaketaren askatasun-graduak $a - 1$ dira.

Azkenik, **Levene-ren testa**, normaltasunik ezaren aurrean sendoena, ordezko hipotesitik abiatuz eratortzen diren estimazio-erroreen balio absolutuak kalkulatzeko eta bariantza-analisia puntuazio horiekin egitean datza. Test hori nola aplikatzen den ikusi ahal izateko, Pascual, García eta Frías-en (1994) testua kontsulta daiteke.

Datuek bariantzen homogeneotasun aurretikoa betetzen ez dutenean, heterozedastizitatea zuzentzeko prozedura desberdinak aplika ditzakegu. Pascual, García eta Frías-i (1994) jarraituz, erabilienak aipatuko ditugu.

5.2.1.3. Bariantzen homozedastizitaterik eza saihesteko prozedurak

Datuek bariantzen homogeneotasun aurretikoa betetzen ez dutenean erabil daitekeen teknika bat O'Brien-en prozedura deritzona da. Prozedura hori menpeko aldagaia eraldatzean eta eraldatutako puntuazioetan ANOVA aplikatzean datza. Horrela, heterozedastizitatea zuzentzen da, I. motako eta II. motako erroreak kontrolatzen dira eta testaren potentzia areagotzen da. Gainera, O'Brien-en prozedura sendoa da, baita normaltasuna betetzen ez den kasuetan ere. Maxwell eta Delaney-k (1990) zuzenketa hori menpeko aldagai bakarreko diseinuetan egitean jarraitu beharreko urratsak adierazi dizkigute:

1. Talde bakoitzaren kasuan batezbestekoa ($\bar{Y}_j$) eta alborapenik gabeko bariantza (σ_j^2) kalkulatu:

$$\sigma_j^2 = \frac{\sum_i (Y_{ij} - \bar{Y}_j)^2}{n_j - 1}$$

2. Behaketa bakoitzari dagokion puntuazio eraldatua (r_{ij}) lortu:

$$r_{ij} = \frac{(n_j - 1,5) \cdot n_j \cdot (Y_{ij} - \bar{Y}_j)^2 - 0,5 \cdot \sigma_j^2 \cdot (n_j - 1)}{(n_j - 1)(n_j - 2)}$$

3. Talde bakoitzaren kasuan r -ren batezbestekoa eta Y -ren jatorrizko puntuazioen bariantza berdinak direla egiaztatu, hots, $\bar{r}_{ij} = \sigma_j^2$ berdintasuna egiaztatu.

4. r puntuazioak menpeko aldagai modura erabiliz bariantza-analisia aplikatu.

Bariantzen heterozedastizitatea agertzen denean sarri erabiltzen den beste prozedura bat F kontserbatzailea deritzon testa da. Test horren funtsa esangura estatistikoa egokitu ahal izateko askatasun-graduak zuzentzean datza. Test horrek I. motako errorea kontrolatzen du, F estatistikoa esanguratsutzat hartua izan dadin berorrek gainditu beharreko balio kritikoa handitzen baitu. Taldeek subjektu-kopuru berbera dutenean, ondoko zuzenketa egiten da (Riba, 1990):

$$\varepsilon = \frac{1}{a-1} \quad ; \quad \varepsilon' = \frac{1}{a} \quad [5.5]$$

F estatistikoaren laginketa-banaketa F ($ag_{\text{subjektu artekoa}} = \varepsilon$; $ag_{\text{errorea}} = \varepsilon'$) parametroaren banaketari hurbiltzen zaio. ε eta ε' osagaiek tratamenduaren askatasun-graduak eta errorearen askatasun-graduak zuzentzen dituzte, hurrenez hurren. Hipotesi testa F -ren ($MC_{\text{subjektu artekoa}}/MC_{\text{errorea}}$) balio enpirikoa taulatan agertutako balioarekin konparatzean datza:

$$F[\alpha, (a-1)\varepsilon, a(n-1)\varepsilon'] = F[\alpha, 1, n-1] \quad [5.6]$$

Talde bakoitzeko subjektu-kopurua desberdina denean, zuzenketa konplexuagoa gertatzen da. Prozedura hori Box-en (1954) testuan kontsulta daiteke.

Brown eta Forsythe-ren F^* -a (1974) F testaren eraldakuntzarako askotan erabiltzen den beste prozedura bat da. Faktore bakarreko talde arteko diseinuetan test hori jatorrizko F testaren talde arteko (kasu horretan A faktore nagusiaren) berreturen baturan oinarritzen da, izendatzailean beharrezko eraldakuntzak eginez.

$$SC_{\text{subjektu artekoa}} = \sum_{j=1}^a n_j (\bar{Y}_{ij} - \bar{Y})^2 = \sum_{j=1}^a n_j \alpha_j^2 \quad [5.7]$$

Talde bakoitzean subjektu-kopuru desberdina dagoenean, ondoko formularen arabera kalkulatzen da F^* :

$$F^* = \frac{\sum_{j=1}^a n_j \alpha_j^2}{\sum_{j=1}^a \left[1 - \left(\frac{n_j}{N} \right) \right] S_j^2} \quad [5.8]$$

F^* testaren banaketa F testarenari hurbiltzen zaio, zenbakitzaileari $a - 1$ eta izendatzaileari f askatasun-gradu dagozkielarik. Izendatzailearen askatasun-graduak test horretarako bereziki kalkulatzen dira, S_j^2 balioa σ_j^2 -ren alborapenik gabeko estimatzaile gisa erabiliz.

$$f = \frac{1}{\sum_{j=1}^a \left[\frac{g_j^2}{(n_j - 1)} \right]} \quad [5.9]$$

non:

$$g_j = \frac{\left[1 - \left(\frac{n_j}{N} \right) \right] S_j^2}{\sum_{j=1}^a \left[1 - \left(\frac{n_j}{N} \right) \right] S_j^2} \quad [5.10]$$

Talde bakoitzean subjektu-kopuru berbera daukagunean, ondoko formularen bidez kalkulatzen da F^* :

$$F^* = \frac{\sum_{j=1}^a n_j \alpha_j^2}{\sum_{j=1}^a \left[1 - \left(\frac{n_j}{N} \right) \right] S_j^2} \quad [5.11]$$

Kasu horretan izendatzailearen askatasun-graduak hauexek dira:

$$f = \frac{(n-1) \left[\sum_{j=1}^a S_j^2 \right]^2}{\sum_{j=1}^a (S_j^2)^2} \quad [5.12]$$

Brown eta Forsythe-ren F^* -a naharo erabiltzen den arren, autore gehienek iriziz, bariantzak oso heterogeneoak diren kasuetan izan ezik, F testarekiko abantaila gutxi aurkezten ditu. Horrez gainera, test hori asintotikoki egokia ez dela egiaztatu ondoren, Rubin-ek (1983) Brown eta Forsythe-ren F^* testaren zenbakitzailearen askatasun-graduak eraldatzean oinarritzen den Box-en metodoa (1954) erabiltzea gomendatzen du.

Bariantzen homogeneotasunik ezaren aurrean erabil daitezkeen prozeduren artean Welch-en W testa (1951) azalduko dugu azkenik. Test horrek ere, ez du eskatzen bariantzen homogeneotasunik. Welch-en W testak bere tamainaren arabera pisu berezia ematen dio talde bakoitzari eta, ondorioz, zenbakitzailea ez da jatorrizko F -arenaren berdina. Bere formulazioa honako hau da:

$$W = \frac{\sum_{j=1}^a W_j (\bar{Y}_j - \tilde{Y})^2}{\frac{a-1}{1 + \frac{2}{3}(a-2)\Lambda}} \quad [5.13]$$

non:

$$W_j = \frac{n_j}{S_j^2} \quad [5.14]$$

$$\tilde{Y} = \frac{\sum_{j=1}^a W_j \bar{Y}_j}{\sum_{j=1}^a W_j} \quad [5.15]$$

$$\Lambda = \frac{3 \sum_{j=1}^a \left[\frac{1 - \frac{W_j}{\sum_{j=1}^a W_j}}{n_j - 1} \right]^2}{a^2 - 1} \quad [5.16]$$

Hipotesi nulua onartzen denean, W -ren banaketa F testarenaren antzekoa da, zenbakitzaileari eta izendatzaileari $a - 1$ eta $1/\Lambda$ askatasun-gradu dagozkielarik, hurrenez hurren.

Liburu honetan horien kalkulurako prozedura azalduko ez dugun arren, aipagarria da James-ek (1951, 1954) bi talde baino gehiago konparatzen diren diseinuetarako eta menpeko aldagai anitzeko diseinuetarako bi test proposatu zituela. Test horiei James-en lehen mailako (J1) eta bigarren mailako (J2) testak deritze. Era berean, I. motako errorearen kontrol egokia eskaintzen duelako (Coombs, Algina eta Oltman, 1996; Wilcox, 1996), normaltasuna betetzen denean, Alexander eta Govern-ek (1994) berriki proposaturiko prozedura ere aipatu behar da.

Pascual, García eta Frías-ek (1994) heterozedastizitatea zuzentzeko atal honetan zehar aipatu ditugun prozedurak nola aplikatzen diren ikusi ahal izateko adibi-

deak eskaintzen dituzte. Halaber, taldeak orekatuak izatearen ala ez izatearen arabera, bariantzen homogeneous-tasun-mailaren arabera eta laginaren tamainaren arabera F , F^* eta W testen ezaugarrien arteko erkaketa biltzen duen taula bat aurkeztu dute.

Azkenik, aipatu behar da ezen, normaltasuna betetzen ez denean, hemen aipatutako testek ez dutela I. motako errorearen kontrol egokia eskaintzen. Hori dela eta, normaltasunik ezaren aurrean, *James-en bigarren mailako testa* eta *Welch-en testa batezbesteko murriztuekin eta bariantza winsorizatuarekin batera* (Lix eta Keselman, 1998) edo estimatzaile sendoetan oinarrituriko beste prozedura batzuk, hala nola *Yuen-en testa* (1974) eta *Wilcox-en H eta Z testak* (Wilcox, 1996) erabiltzea gomendatzen da.

5.2.1.3. Behaketen arteko askatasun aurretikoa

Aurretiko hori ikerketako behaketen arteko korrelaziorik ezari dagokio. Bi behaketa elkarren artean *askeak* dira, bata gertatzean bestearen probabilitate baldintzatua eta ez-baldintzatua berdina direnean. Halatan, aurretiko hori betetzen bada, haxe esan genezake: laginean sartzeko asmoz populaziotik edozein kasu hautatzeak ez dio eragiten beste edozein kasu hautatzeko probabilitateari; eta, modu berean, edozein kasuri esleituriko puntuazioa beste edozeini esleitutako puntuaziotik aske dagoela baieztatu daiteke. Aurretiko hori betetzea guztiz beharrezkoa da bariantza-analisia egoki erabili nahi bada, berorren betekizunik ezak eragin handia baitauka esanguratsutasun-mailan eta test estatistikoaren potentzian (Pascual eta Camarasa, 1991). Barcikowsky (1981) eta Stevens (1992) autoreek, beste zenbaiten artean, behaketen arteko menpekotasunak I. motako errorearen gehikuntza izugarria dakarrela egiaztatu dute. Vallejo-k (1986a, 1986b) dioenez, askatasun aurretikoaren betekizunik ezak II. motako errorean erortzera eramanez gaitzake ere. Aurretiko hori ez betetzeak ekar ditzakeen ondorioen azterketa sakona Kenny eta Judd (1986) eta Scariano eta Davenport-en (1987) lanetan aurki daiteke.

ANOVaren kasuan, behaketen arteko menpekotasuna *klase barneko korrelazio-koefiziente*a kalkulatzeko frogatu daiteke (Stevens, 1992). Koefiziente horrek talde esperimental bakoitzaren barneko lotura-maila adierazten du, eta bere formulazioa honako hau da:

$$R_{\text{klase barneko}} = \frac{MC_{\text{talde arteko}} - MC_{\text{errorea}}}{MC_{\text{talde arteko}} + (n-1) MC_{\text{errorea}}} \quad [5.17]$$

non $MC_{\text{talde arteko}}$ eta MC_{errorea} F zatiketaren zenbakitzaileari eta izendatzaileari dagozkien, hurrenez hurren, eta n -k talde bakoitzeko subjektu-kopurua adierazten duen.

Behaketen arteko askatasun aurretikoaren betekizunik eza zuzentzeko prozedurak erabilitako diseinuaren arabera aldatzen dira. *Subjektu arteko diseinuarekin* lan egitean, datuen askatasuna ziurtatzeko prozedurarik arruntena subjektuak baldintza esperimentaletara ausaz esleitzean datza (Keppel, 1982).

Neurketa errepikatuen edo subjektu barneko diseinuetan, non subjektu bakoitza baldintza esperimental bakoitzean eta guztietan behatzen den, behaketen arteko askatasuna nekez gaindi daitekeen arazo nagusia da. Kasu horretan, behaketen arteko kobariantza egon arren, berreturen batezbestekoen arteko zatidurak F banaketari doi-doi jarraitzen dio, baldin eta neurri errepikatuen batez besteko puntuazio-bikoteen arteko kendura guztien bariantzak egonkorrak badira, hots, ortonormalizaturiko aldagaien bariantza-kobariantza matrizeak *esferizitate-patroia* deritzona aurkezten badu (Huynh eta Feldt, 1970; Mendoza, 1980; Rouanet eta Lepine, 1970; Vallejo, 1991b). Esferizitate-mota berezi bat *simetria konposatua* deitutakoa da, zeinaren arabera neurri errepikatuen bikote guztien arteko korrelazioek berdinak izan behar duten. Hain zuzen, laginketa-bariantzen arteko berdintasuna eta korrelazioen arteko berdintasuna eskatzen ditu (Maxwell eta Delaney, 1990; Pascual eta Camarasa, 1991). Simetria konposatuaren betekizunik ezak esferizitatearen etendura halabeharrez ez badakar ere, etendura hori seguru-erik gertatu dela adierazten du.

Puntuazioen arteko menpekotasuna kontrolatu ahal izateko, ohiko ANOVAREN ordeztu, gutxienez bi prozedura erabiltzea gomendatzen da. Zenbait autorek *aldagai anitzeko bariantza-analisiaren (MANOVA)* erabilera proposatzen dute. ANOVAREN kasuan ez bezala, non errore-osagaiaren batez besteko estimazioa burutzen den, MANOVAREN kasuan kontrastapen bakoitza berorri dagokion errore-osagaiarekiko egiten da; beraz, esferizitatea betetzea ez da beharrezkoa (Pascual eta Camarasa, 1991). Bestalde, F testaren askatasun-graduak egokitzen dituen *F kontserbatzailea* izeneko testaren erabilera gomendatzen da, baita ere. Azkenik, *lerro-eredu hierarkikoak* menpekotasunaren arazoa ebazteko aukera egokia direla aipatu behar da (Bryk eta Raudenbush, 1992; Goldstein, 1987; Shadish, Cook eta Campbell, 2002).

5.2.2. Test estatistikoaren indar eskasa

Ondorio estatistikozko baliotasunaren ezaugarri nagusiak aztertzean ikusi den bezala, *potentzia* II. motako errorearen osagarria da, eta hipotesi nulua faltsua denean, berori baztertzeko daukagun probabilitatea gisa defini daiteke; $1 - \beta$ gisa, hain zuzen ere. Azken batez, potentzia erabaki egokia hartzeko probabilitateari dagokio. Portaera-zientzien eremuan ondorio estatistikozko baliotasunaren aurkako mehatxu nagusienetarikoa bat indar eskasa izatean datza; hots, desberdintasunak benetakoak direnean, beroriek hautemateko probabilitate txikia egotean.

Izan ere, test estatistikoaren potentzia edo indarra nahikoa ez bada, efektu ezaren ondorio baino gehiago II. motako errorearen gehikuntzaren ondorio izan daitezkeen hipotesi nulua aldeko emaitzak edo taldeen arteko desberdintasunik eza aurki ditzakegu. Kazdin (1992) eta Lipsey-k (1990) dioten bezala, arazo hori guztiz garrantzitsua da medikuntzaren eta psikologia klinikoaren eremuetan, giza-banakoen osasun fisiko eta mentala-erentzat onuragarriak izan daitezkeen tratamenduak aurkitzeko ikertzaileak duen gaitasuna eragotz baitezake.

Indar-maila hiru faktoreren menpe dago, batik bat: (1) hipotesi nuluen eta ordezkio hipotesiaren arteko diferentziaren edo *efektuaren tamaina* deritzonaren menpe, (2) α esanguratsutasun-mailaren menpe eta (3) *laginaren tamainaren* menpe (Cohen, 1977; Maxwell eta Delaney, 1990). Aztertzen ari garen populazioan *efektuaren tamaina* handiagoa den heinean, ikerketan behatutako efektuak errazkiago lortuko du esangura estatistikoa; beraz, potentzia handiagoa izango da. Modu berean, *I. motako errore-probabilitatea* (α) areagotzen den neurrian, potentzia ere handitzen da. Datu berberak izanik, 0,05eko α -rekin 0,01ekoarekin baino indar handiagoa lortzen da. Azkenik, *laginaren tamaina* handiagoa den heinean, garaia goa da efektua behatu ahal izatearen probabilitatea eta, ondorioz, potentzia ere handitu egiten da. Cohen (1988) eta Kraemer eta Thieman-ek (1987) ikerketa-adibide ugari eskaini dituzte, non tratamenduen eragina hautemateko gaitasuna subjektu-kopurua handitzearekin zuzenean erlazionaturik dagoela egiaztatzen den.

Bestalde, oraintxe aipatu ditugun faktoreez gain, *behaketen aldakortasunean* eragiten duen orok —hala nola, menpeko aldagaiaren neurketa-fidagarritasunak edo laginaren heterogeneotasunak— ere eragiten du testaren potentzian. Hortaz, ikerketa planifikatzerakoan, subjektuen homogeneotasuna eta neurketa-tresnen fidagarritasuna bezalako alderdiak edo, azken batez, errore-bariantza kontrolatu eta murrizteko aukera ematen diguten alderdi guztiak kontuan hartu beharko ditugu.

Aurreko 5.1. atalean potentziaren analisiari buruz esan denarekin bat eginez, Pedhazur eta Pedhazur Schmelkin-ek (1991) honelaxe definitzen dute aipatutako analisia: esangura estatistikozko testetan parte hartzen duten lau elementuen, hots, efektuaren tamainaren, I. motako erroreari dagokion probabilitatearen (α), II. motako erroreari dagokion probabilitatearen (β) eta laginaren tamainaren arteko erlazioak aztertzen dituen estrategia. Lau elementu horietatik hiru finkatuz, laugarrena kalkula daiteke. Ondorioz, lau motatako indar-analisiak egin daitezke. Alabaina, arruntena —ikerketa planifikatzerakoan aurrera eramaten dena, alegia—, bariantza zehatz batzuetatik abiatuz eta α eta β balioak (beraz, potentzia) finkatuz, nahi dugun tamainako efektua sumatu ahal izateko beharrezko subjektu-kopurua mugatzean datza. Stevens-ek (1992) dioen bezala, itxarondako tratamenduaren efektuaren tamaina aurrez finka badaiteke, II. motako errorea gutxitzeko aukera emango ligukeen lagingin-tamaina egokia zehazteko analisi indartsua burutu daiteke. Aitzitik, itxarondako efektuaren tamainari buruz adostasunik ez dagoenean, hipotesi nulua baztertu ahal izateko beharrezkoa den gutxieneko efektuaren estimaziotik abiatuz kalkulatu da subjektu-kopurua.

Vallejo-ri (1991a) jarraituz, behin aldagai askea eta menpeko aldagaia zehazturik, esperimentuan behar dugun subjektu-kopurua ondoko elementuak kontuan hartuz kalkula daiteke: (1) esperimendatzaileak lortu nahi dituen gutxieneko tratamendu-efektuak; (2) erabili behar duen tratamendu-mailen kopurua; (3) populazio-bariantzari dagokion errorea (σ_e^2); (4) I. motako errorearen probabilitatea (α); eta (5) II. motako errorearen probabilitatea (β).

Aldez aurretik egindako esperimentu piloto batetik abiatuz σ -ren balioa finkatuz gero, indar estatistikoaren maila zehatza lortu ahal izateko beharrezkoa den subjektu-kopurua kalkula daiteke. Horretarako, parametro zehatz baten, (esate baterako ϕ -ren) balioa kalkulatu eta hautatutako lagin-tamainak planteatutako potentzia-irizpideari erantzuten ote dion egiazta dezakegu. Tang-ek (1938) ondoko formula proposatzen du ϕ parametroa kalkulatzeko:

$$\phi = \frac{\sum \left[\frac{\sum_{j=1}^p (\mu_j - \mu)^2}{p} \right]^{1/2}}{\left(\frac{\sigma_\epsilon^2}{n} \right)^{1/2}} \quad [5.18]$$

non:

$\mu_j - \mu$ = Esperimentatzaileak lortu nahi duen gutxieneko tratamendu-efektua.

p = Tratamenduaren maila-kopurua.

n = Talde bakoitzeko subjektu-kopurua.

Indarren analisi-mota garrantzitsuena eta erabilgarriena oraintxe aurkeztu duguna (hots, ikerketa aurretik burutzen dena) izan arren, ikerketa amaitu ondoren egiten denak gure inferentzietan egon daitezkeen errakuntzak atzematen lagun diezaguke (ikus 5.1. atala). Beraz, edozein ikerketaren kalitate metodologikoa ebaluatu ahal izateko, guztiz gomendagarria da. Cohen-en (1977, 1988) testuek eta Kraemer eta Thieman-en (1987) monografiak test estatistikoaren indar-analisia sakon-sakonean aztertzen dute. Analisi horretan trebatu nahi den ikaslea testu horietara igortzen dugu, beraz.

5.2.3. *Efektuaren tamaina*

Cohen-i (1988) jarraituz, *efektuaren tamaina* ikerketa-objektu den fenomenoaren populazioan zein mailatan agertzen den edo hipotesi nulua zein mailatan faltsua den adierazten du. Hipotesi-testen eremuan efektuaren tamaina balio zehatza hartzen du, zeina hipotesi nulupean zeroren berdina eta ordezkio hipotesipean zerotik desberdina den.

Kazdin-ek (1992) baldintzen arteko diferentziaren edo tratamenduak izan duen eraginaren tamaina gisa definitzen du efektuaren tamaina. Autore horren aburuz, efektuaren tamaina ondorio estatistikozko baliotasunaren barnean kontzeptu nagusienetarikoa modura har daiteke, berorren ikasketak arazo eta errore metodologiko anitz —kontrolatu gabeko aldakortasun-iturri posibleak, esate baterako— haute-mateko aukera ematen baitigu. Ildo berean, berriki argitaratutako beren lanean,

Shadish, Cook eta Campbell-ek (2002) efektuaren tamainari orain arte eskaini zaiona baino garrantzi handiagoa eman beharko zitzaiola aldarrikatzen dute.

Cohen eta Kazdin-en definizioetatik abiatuz, tratamendu-talde(b)en batezbestekoen arteko edo tratamendu-talde(ar)en eta kontrol-taldearen batezbestekoen arteko desberdintasunak efektuaren tamainaren estimazio modura hartzen dira. Beste zenbait arrazoiaren artean, Psikologian erabiltzen diren neurketa-unitateen heterogeneotasuna dela eta, oso zaila gertatzen da diferentzia horien “maila” edo “tamaina” modu zehatzean definitzea. Horregatik, ikertzaile gehienek efektuaren tamainaren neurri estandarrak erabiltzera jo dute. Batezbestekoen arteko diferentzia estandarra, *d estatistikoa* deritzona, efektuaren tamaina neurtzeko sarri erabilitako indizeen arteko bat da. Beraren formula honako hau dugu:

$$d = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sigma} \quad [5.19]$$

non μ_1 eta μ_2 bi talde edo baldintzen (esate baterako, tratamendu-taldearen eta kontrol-taldearen) lagin-batezbestekoei dagozkien, eta σ -k desbiazio estandar komuna adierazten duen.

Bi batezbesteko baino gehiagoren arteko efektuaren tamaina estimatu nahi denean, *f estatistikoa* izeneko batez besteko efektuaren tamaina kalkula daiteke ondoko formula erabiliz:

$$f = \frac{\sigma_m}{\sigma_\varepsilon} \quad [5.20]$$

non:

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{\sum (\mu_j - \mu)^2}{a}} = \sqrt{\frac{\sum (\alpha_j)^2}{a}}$$

talde arteko desbiazio estandarrari dagokion, eta σ_ε , berriz, talde barneko desbiazio estandarrari.

Aipatutako estimatzaileez gain, aldagai askeak(ek) azaldutako menpeko aldagaiaren bariantza-proporzioa edo ikerketa-objektu diren aldagaien bariantza-proporzio komuna adierazten duten beste estimatzaile batzuk ere proposatu dira. Indize horien artean r^2 , R^2 , η^2 (*etaren bigarren berreketa*), ε^2 (*epsilonen bigarren berreketa*) eta ω^2 (*omegaren bigarren berreketa*) azpimarra daitezke (Haase, Ellis eta Ladany, 1989; Murray eta Dosser, 1987; O’Grady, 1982; Sechrest eta Yeaton, 1981a, 1981b, 1982; Smith, 1982; Strube, 1988). O’Grady-k (1982) adierazi duen bezala, efektuaren tamainaren estimazioa faktore metodologiko, estatistiko, sozio-

metriko edo teoriko desberdinen menpe egon daiteke; horregatik, oso arazo konplexua da ikerketak efektuaren tamainaren arabera elkarren artean erkatzea. Maila estatistiko hutsean ere, indizeek elkarren arteko desberdintasun garrantzitsuak dituzte. Korrelazio-koefizienteek eta batezbestekoen arteko diferentzia estandarrek, esate baterako, efektuaren tamaina eta norabideari buruzko estimazioak eskaintzen dizkigute. Aipatutako η^2 edo ω^2 bezalako neurriek, ordea, efektuaren tamainari buruzko informazioa ekartzen digute soilik. Bestalde, R^2 -ren bidez egiten den estimazioa ω^2 estatistikoak eskaintzen diguna baino liberalagoa da (Maxwell eta Delaney, 1990). Halaber, η^2 -ren bidezko estimazioa laginaren tamainaren arabera alboratua egon ohi da.

Oraintxe esan dugunetik ondoriozta daitekeen bezala, efektuaren tamaina kalkulatzeko neurri estandarren multzo zabala daukagun arren, tamaina zehatzeko efektu batek benetan adierazten duena ezagutzea oso zaila gertatzen da. Arazo horri erantzun nahian, zenbait autorek Portaera-zientzien eremuan gehienbat erabilitako testei atxikitako efektuaren tamaina konbentzionalak proposatu dituzte. Autore horien artean Cohen (1988) dugu nagusi, zeinek korrelazioen, batezbestekoen arteko diferentzien eta beste zenbait testen kasuan, tamaina txiki, ertain edo handiko efektutzat har daitekeena proposatu duen. Gure ustez, Pedhazur eta Pedhazur Schmelkin-ek (1991) egoki dioten bezala, hitzarmen horiek efektuaren tamainaren eta berorrek maila teorikoan edo praktikoa izan dezakeen garrantziaren arteko nahasketa sor dezakete. Hau da, tamaina handiko efektu gisa hartzen dena, garrantzitsu modura interpreta daiteke oker. Alabaina, emaitzen esanahi praktikoa edo benetako esanahiari buruzko erabakia ikerketa-eremu mugatu batean kokatu behar da, eta ikasketa-objektuaren eta berorren eragin dezaketen faktore-mota desberdinen ezagutza sakonean oinarritu behar da.

Potentziaren kasuan egin dugun bezala, efektuaren tamainari eragiten dioten faktore nagusienak aztertuko ditugu jarraian. Aurreko atalean azaldutakoari eutsiz (5.2.2. puntua), argi ikus daiteke ezen, esanguratsutasun-maila (α) eta laginaren tamaina egonkorra izanik, efektuaren tamainaren eta *testaren potentziaren* artean erlazio zuzena dagoela, hots, efektuaren tamaina handitu ahala, testaren potentzia handitzen dela. Era berean, I. motako errorearen probabilitateari (α) eta II. motako errorearen probabilitateari (β) egonkor eutsiz, efektuaren tamaina handitzen den neurrian, balio zehatzeko eragin esperimentala hautemateko beharrezkoa den *subjektu-kopurua* txikiagoa izango da.

Bestalde, efektuaren tamaina batezbestekoen arteko diferentzia estandarra bezala, hots, sakabanatze-unitateetan oinarrituz azaltzen duen definizioari helduz, erraz ikus daiteke efektuaren tamainaren estimazioa *errore-bariantzen* menpe dagoela. Hortaz, errore-bariantza murriztu eta lehen mailako bariantza sistematikoa gehitu ahal izateko beharrezko prozedurak erabiliz gero, efektuaren tamaina area-gotu egin daiteke. Psikologian, errore-iturri nagusienak *subjektu esperimentalen heterogeneotasuna* eta *menpeko aldagaiaren neurketa-fidagarritasun eskasa* dira

(beranduago aztertuko ditugu biak); horregatik, faktore horiek kontrolpean izan beharko genituzke. Lehen mailako bariantza sistematikoaren gehikuntzari dago-kionez, jarraitu beharreko prozedura menpeko aldagai(et)an jazotako aldakuntzak sumatzeko aukera emango diguten *aldagai aske(ar)en balio egokiak* hautatzean datza. Aldagai aske(ar)en eta menpeko aldagai(ar)en artean lerro-erlazioa egonez gero, lehen mailako bariantza sistematikoa areagotzeko modurik egokiena aldagai aske(ar)en muturretako balioak aukeratzean datza. Aitzitik, aldagaien arteko erla-zio-mota ezezaguna denean, aldagai aske(ar)en balio egokien hautapena experi-mentu pilotuetan edo *optimizazio-estrategia* izenekoan oinarritu behar da. Estra-tegia hori elkarrekintza-prozesu gisa uler daiteke, non ikertzaileak aldagaien portaera enpirikoaren ezagutzatik abiatuz, beharrezko ondorioak ateratzen dituen.

Azkenik, Kazdin-ek (1992) dioen bezala, efektuaren tamaina ikerketaren plan-gintzari hertsiki lotzen zaiola esan genezake, bere estimazioa ikertzaileak erabili-tako diseinu- eta metodologia-motaren menpe baitago hein handi batetan. Zentzu horretan, ikasketa metaanalitiko anitzek agerian utzi dute diseinu esperimentalek (ausazko esleipenaren irizpideari jarraitzen diotenek, alegia) beste diseinu-motek baino efektuaren tamainaren estimazio egokiagoak lortzen dituztela. Halaber, kali-tate metodologiko goreneko azterketek ere, metodologiari dagokionez eskasagoak direnek baino efektuaren tamainaren estimazio egokiagoak lortzen dituzte.

5.2.4. *Laginaren tamaina*

Aurreko bi ataletan (5.2.2. eta 5.2.3. puntuetan, hain zuzen) azaldutakotik ondoriozta daitekeen bezala, eta Pascual eta Camarasa-ren (1991) argudioei jarrai-tuz, ikertzaileak laginaren tamainari buruz hartu beharreko erabakiak izugarritzko eragina dauka, bai diseinuaren potentzian, bai efektuaren tamainaren estimazioan, bai eta zoriaren bidez lor dezakegun kontrol esperimentalean ere.

Laginaren tamainak harreman zuzena dauka efektuaren tamainarekin eta testaren indar estatistikoarekin. Horrela, laginaren tamaina handitzen den neurrian, lagin horrek jatorrizko populazioa egoki adieraztearen probabilitatea areagotzen da. Aldakortasuna gutxitzean, efektuaren tamainaren estimazioa hobetu egiten da eta, hortaz, efektu esperimentala hautemateko probabilitatea ere gehitzen da.

Efektuaren tamaina bezala, laginaren tamaina ikerketa burutu aurretik finkatu beharreko parametroa da. Cohen (1977, 1988), Kraemer eta Thieman (1987) eta García, Pascual eta Frías-ek (1993) zenbait taula eskaini dituzte, non potentzia, I. motako errorea eta efektuaren tamaina direlako parametroen arabera ikertzaileak erabili beharko lituzkeen behaketen kopuru egokia azaldu duten. Pascual, García eta Frías-ek (1994) dioten bezala, laginaren tamainaren eta oraintxe aipatutako elementuen arteko erlazioak aztertzen direnean, lau baieztapen egin daitezke: (1) *esanguratsutasun-maila* murrizgarriagoa den neurrian, handiagoa da balio zehatzeko eragina lortu ahal izateko beharrezko subjektu-kopurua; (2) *indar*

estatistiko handiagoa lortu nahi izanez gero, ezinbestekoa da laginaren tamaina handitzea; (3) beharrezko subjektu-kopurua gutxitu egiten da *efektuaren tamaina* handitzen den neurrian; eta (4) *bi aldetako testekin alde bakarrekoekin* baino subjektu gehiago behar ditugu.

Subjektu arteko diseinuetan goian aipatutakoak baliagarri badira ere, *subjektu barneko diseinuetan* laginaren tamaina egokia zehaztea ez dago soilik, esanguratsutasun-mailaren (α), potentziaren, efektuaren tamainaren eta baldintza esperimentalen menpe; aurrekoen gain, kontuan hartu beharreko beste parametro bat ere badago: *subjektuen behaketa desberdinen arteko korrelazioa*, hain zuzen. Horrela, behaketen arteko korrelazioa handiagoa den neurrian, subjektuen portaera (menpeko aldagaia) egonkorragoa izango da; beraz, aldakortasun txikiagoa eta itxarondako efektua hautemateko probabilitate handiagoa izango dugu. Maxwell eta Delaney-k (1990) Vonesh-ek (1983) parametro horien elkarren arteko erlazioen inguruan neurtzea errepikatuen diseinuentzat sortutako taulen laburpena eskaini dute.

5.2.5. I. motako errore-maila

Batezbesteko taldeen arteko erkaketa-kopurua handitzen den neurrian esanguratsuki areagotzen da, taldeen artean zoriaren ondorio diren desberdintasunak aurkitzearen probabilitatea edo kobariazioa dagoela oker ondorioztatzearena (I. motako errorea).

Arazo hori azaldu nahian, zenbait autorek (esate baterako, Davis eta Gaito, 1984; Keppel, 1982) *konparaketa bakoitzeko errore-mailaren* (*comparisonwise type I error rate*) eta *konparaketa-sendi bakoitzeko errore-mailaren* (*experimentwise type I error rate*) arteko bereizketa egin dute. Konparaketa bakoitzeko errore-maila (KEM), esperimentatzaileak ezarritako esanguratsutasun-mailari dagokio ($\alpha = 0,05$, $\alpha = 0,01$, etab.) eta konparaketa bakarrean I. motako errorearen probabilitatea adierazten du, hots, edozein konparaketa estatistikoki esanguratsua modura erruz hartzearen probabilitatea. Konparaketa-sendi bakoitzeko errore-maila (SEM), berriz, esperimentu batean burututako konparaketa-multzoari dagokion errore-maila da. Bi errore horien arteko erlazioa ondoko formularen bidez adieraz daiteke:

$$SEM = 1 - (1 - KEM)^c \quad [5.21]$$

non c delakoa ikertzaileak egiten dituen elkarren askeko konparaketen kopuruari dagokion. Hori horrela, esperimentu batean KEM balioa $\alpha = 0,05$ eko balioan finkatuz gero eta elkarren askeko $c = 7$ konparaketa eginez gero, berorietako bat gutxienez erruz baztertzearen probabilitateak ondoko balioa hartzen du:

$$SEM = 1 - (1 - 0,05)^7 = 0,3017$$

Balio hori guztiz onartezina da.

Bestalde, ikerketa enpirikoetan ikusi ohi denez, c konparaketak elkarrekiko askeak ez direnean ere, SEM balioa $1 - (1 - \text{KEM})^c$ delakotik oso hurbil dago (Toothaker, 1991).

Konparaketa-sendi bakoitzeko errore-maila doitzeko zenbait prozedura daude. Ryan-ek (1959) t -ren beste balio kritiko bat kalkulatzeko datan metodoa proposatu du. Horretarako, finkatutako α balioa (adibidez, 0,05) konparaketa-kopuru ahalgarriaz zatitzen da eta, horrela, esanguratsutasun-maila kontserbado-reagoa (α') lortzen da (aurreko adibidean $\alpha' = \alpha/c = 0,05/7 = 0,007$). Konparaketa-multzo horretatik, α' -ri dagokion t kritikoaren balioa berdintzen edo gainditzen dutenak soilik (%5eko esanguratsutasun-mailari atxikiz) hartzen dira esanguratsu bezala.

Hala ere, konparaketa anizkoitzetan errore-maila ekiditeko prozedurarik egokiena *a posteriori edo post hoc izaeradun planifikatu gabeko konparaketak* erabiltzean datza, zeintzuek konparaketa-bikote guztien kasuan errore-mailak esanguramaile berbera izan dezan eragiten baitute (Klockars eta Sax, 1985). Horri dagokionez, testik egokienak *Tukey-ren HSD testa (T metodoa)* eta *Scheffé-ren testa (S testa)* dira.

Beste aukera bat *Bonferroni-ren zuzenketa (DB testa)* aplikatzean datza. Zuzenketa horrek α errore-maila ikertzaileak burututako konparaketa-kopuruaren arabera doitzen du; Ryan-ek errore-maila doitzeko proposatutako prozedurari jarraitzen dio, beraz.

Konparaketa anizkoitzerako test nagusienak Balluerka eta Vergara (2002), Hochberg eta Tamhane (1987), Keppel (1982), Kirk (1982) Toothaker (1991) eta Winer, Brown eta Michels-en (1991) testuetan kontsulta daitezke. Ikerketa psikologikoaren eremuan sarritan erabiltzen diren konparaketa anizkoitzerako sei test oinarritzat hartuz, Harter-en (1957) artikuluko klasikoak zenbait taula eskaintzen ditu laginaren tamainaren eta konparaketa anizkoitzen kopuruaren arabera test horiei dagozkien I. eta II. motako errore-mailak neurketa errepikatuen diseinuen kasuan kalkulatzeko.

Menpeko aldagai anitzeko diseinuekin lan egiten denean, menpeko aldagai bakoitzean faktore bakarreko analisi-motaren bat aplikatuz gero, errore-maila bera ere handitu daiteke. Kasu horretan, α esanguratsutasun-maila goian aipatutakoen antzeko prozeduren bidez *doi dezakegu* edo, bestela, *faktore anitzeko test estatistikoak erabil ditzakegu* (Johnson eta Wichern, 1988).

5.2.6. Menpeko aldagaiaren neurketaren fidagarritasun eta baliotasun eskasa

Neurketa-fidagarritasuna interesgune den ezaugarria modu zehatz eta egonkorrean neurtzeari dagokio. Horrez gain, *neurketak baliotasuna badauka*, interesgune den ezaugarria islatuko du soilik, eta ez neurri horren beste zenbait aldakortasun-sorburu.

Fidagarritasun eta baliotasun eskaseko neurketa-aldagaien erabilerak errore experimentalak gehitzen ditu eta, beraz, errore-bariantza areagotzen du. Hortaz, indar estatistikoa txikiagotzen da, eta, benetako eragina izanik, tratamenduek inolako eraginik ez dutela ondorioztatzeko probabilitatea (II. motako erroreari dagokiona) handitzen da.

Ato (1991), Judd eta Kenny (1981) eta Vallejo-ri (1991a) jarraituz, menpeko aldagai modura hartutako neurri (indikatzailerik) batean behatutako aldakortasuna hiru sorburutatik erator daiteke: (1) interesgune den konstrukto teorikoaren aldakortasunetik; (2) beste konstrukto batzuen aldakortasunetik; eta (3) ausazko errorearen aldakortasunetik.

Tratamendua eraginkorra bada, interesgune den konstruktoari eragingo dio soilik (interbentzioaren ondoriozko bariantza); neurriaren beste zenbait aldakortasun-sorburutan (errorearen ondoriozko bariantza), aldiz, ez du inolako eraginik izango. Zentzu horretan, indikatzailearen aldakortasunak interesgune den konstruktoaren aldakortasuna besterik islatzen ez badu (baliotasun- eta neurketa-fidagarritasun handia), II. motako errorea agertzeko probabilitatea txikiagotu egiten da. Aitzitik, interesgune den konstruktoz kanpoko sorburuek sortutako aldakortasuna nahiko handia bada, edo indikatzailearen aldakortasunak konstrukto teorikoaren aldakortasuna modu zehatzean islatzen ez badu, II. motako errorea agertzeko probabilitatea esanguratsuki handitzen da. Nolanahi ere, aldagai nahastzaileen kontrolik ezak edo fidagarritasun zein baliotasun eskaseko tresnen erabilerak fidagarritasun edo baliotasun txikiko neurketak eragiten dituzte, eta lehen mailako bariantza sistematikoaren efektua ezagutzeko konparaketa-irizpide gisa erabiltzen den errore-bariantza handitzen dute.

Neurketaren fidagarritasun eskasa interesgune den konstruktoz kanpoko sorburuen aldakortasunak sortua bada, *kontrol-teknika experimentalak* (esate baterako, blokeo-teknika) edo *estatistikoak* (kasurako, kobariantza-teknika) erabil daitezke errore-bariantza txikiagotzeko.

Bestalde, neurketaren fidagarritasun eskasa eragiten duena indikatzailearen zehaztasun gabezia baldin bada, prozedura desberdinak erabil ditzakegu arazoa konpontzeko. Horien artean, ondokoak azpimarra daitezke:

1. Menpeko aldagaia neurtzeko test psikometrikoren bat erabili bada, berorren fidagarritasuna hobetzeko aukera ematen duten *prozedura psikometriko* desberdinak aplika daitezke. Esate baterako, testaren luzera areagotzearena (Nunnally, 1978).
2. Menpeko aldagaia neurtzeko test psikometrikorik erabili ez bada, *konstruktoaren indikatzaile anitzekin lan egin daiteke* eta berorietatik neurri orokor bat eratorri.

3. Beste aukera bat *laginketa-unitate gisa unitate handiagoak erabiltzean* datza. Adibidez, subjektuekin lan egin ordez, taldeak erabil daitezke, taldearen batezbestekoak banakoaren puntuazioak baino neurri egonkorragoak baitira.

Neurketa-balioetasunaren aurkako mehatxu nagusienak eta mehatxu horiei aurre egiteko erabil daitezkeen estrategiak 7. kapituluaz aztertuko dira.

5.2.7. *Tratamenduak ezartzerakoan fidagarritasun eskasa eta egiaztapen-indar gutxiko tratamenduen aplikazioa*

Tratamenduak subjektu esperimentalen artean modu homogeneoan edo estandarrean banatzen ez badira, errore-bariantza esanguratsuki handitu daiteke. Horrela, tratamenduak pertsona desberdinek ezartzen badituzte (*pertsona arteko desberdintasunak*), edo subjektu berberak une desberdinetan ezartzen baditu (*pertsona barneko desberdintasunak*), aldakortasunak jasan dezakeen hazkuntzak tratamendua eraginkorra izanik, tratamendu horrek eraginik ez duela ondorioztatzen eraman gaitzake (II. motako errorea). Arazo horren aurrean honako hau egin beharko genuke: aldakortasuna ahalik eta gehien murriztearren, *aldagai aske(ar)en mailak prozedura objektibo edo estandarren bidez banatu*. Tratamenduak ezartzeko modua ez da zertan aldaturik pertsona batetik bestera, leku batetik bestera edo une desberdinetan zehar. Azken batez, baldintza esperimental berberaren partaide diren subjektu guztiek tratatu berbera jaso behar dute, eta baldintza batetik bestera aldatu behar den gauza bakarria subjektuei banatzen zai(zki)en aldagai aske(ar)en maila (edo mailen arteko konbinaketa) da.

Bestalde, aldagai askearen mailen hautapena lehen mailako bariantza sistematikoa handitu ahal izateko egokia ez bada, II. motako errorea agertzearen probabilitatea handitu daiteke. Kasu horretan, *zoru efektuak* (banakoen puntuazioak neurketa-eskalaren balio txikienetan metatzen dira) edo *sabai-efektuak* (banakoen puntuazioak neurketa-eskalaren balio handienetan metatzen dira) deritzenak ager daitezke (Jung, 1982). Arazo hori konpontzeko, *aldagai askearen balio egokiak hautatu behar dira*, hots, menpeko aldagaian jazotako aldakuntzak egokiro haute-mateko aukera ematen diguten mailak.

5.2.8. *Unitate esperimentalen arteko ausazko heterogeneotasuna*

Subjektu esperimentalak oso desberdinak izan daitezke ezaugarri askori dagokienez, hala nola sexu, adin, estatus sozioekonomiko, nortasun-ezaugarri, eta abarri dagokionez. Oro har, unitate esperimentalen arteko heterogeneotasunak subjektuek tratamendu zein neurketen aurrean aurkeztutako erreakzioen aldakortasuna (errore-bariantza) handitzen du eta, ondorioz, tratamenduaren eragina haute-mateko probabilitatea murrizten du. Arazoa are larriagoa da ezaugarri indibidualen bat tratamendu-aldagaiarekin harreman esturik izanez gero, kasu horretan aldagai

bien eraginen arteko nahasketa eman baitaiteke eta, beraz, emaitzak zein aldagaik azaltzen dituen jakitea ezinezkoa gerta baitakiguke.

Mehatxu hori kontrolatzeko, prozedura desberdinak ditugu:

1. Lehenik, *lagin homogeenok aukera edo era* ditzakegu. Horri dagokionez, kontuan hartu behar diren aldagaien eta onar daitekeen aldakortasun-mailaren inguruko erabakia, aldez aurreko teoriaren menpe edo kontrolatu beharreko aldagaiak interesgune den fenomenoan duten eraginari buruzko ezagutzaren menpe egongo da. Laginaren ausazko hautapena eta subjektuak tratamendu-taldeetara ausaz esleitzearren teknika, talde esperimentalen arteko aldez aurreko baliokidetasuna lortzeko Psikologian gehien erabilitako prozedurak dira.
2. Bigarrenik, lagin heterogeneoekin egin dezakegu lan, baina interesatzen zaizkigun ezaugarrien eragina diseinuaren bidez ebaluatzeko aukera ziurtatuz. Horretarako, ezaugarri horiek guztiak erreferentzia gisa hartuz, subjektu-laginen barnean geruza desberdinak bereizten dira, eta elkarren artean heterogeneoak diren blokeak eratzen dira, bloke bakoitzaren barneko subjektuak homogeneoak izanik. *Blokeo-teknika* diseinuan bertan tratamendu-aldagaia eta blokeaturiko aldagaia elkarren artean konbinatzean datza, errore-bariantza gutxitu edo bi aldagaien arteko elkarreragindakoa aztertzearren, hain zuzen ere. Beste alderditik, subjektuei atxikiriko errore-bariantza kontrol estatistikoaren bitartez edo *kobariantza-teknika* erabiliz murriztu daiteke baita ere. Aipatutako teknika, menpeko aldagaiarekin korrelazio handia duen aldagai baten ezagutzatik abiatuz aurrera daitekeen aldakortasuna errore-bariantzatik ebaztean datza.
3. Hirugarrenik, *subjektu barneko diseinuak* (edo *diseinu mistoak*) erabil daitezke. Horrela, efektuaren tamaina subjektu barneko aldakortasun-sorburu edo errore-osagai egokiak erabiliz kalkula daiteke; alegia, subjektuen arteko desberdintasunen menpe egon ordez, subjektu berberak tratamendu desberdinak erantzuterakoan igarotzen dituen uneen arteko desberdintasunen menpe dauden errore osagaiak erabiliz.

5.2.9. Ausazko aldakortasunak egoera esperimentalean

Tratamenduaz gain, egoera esperimentaleko beste zenbait ezaugarri ere menpeko aldagaiaren neurketan eragin dezakete eta errore-bariantza areagotu. Hau da, badira egoera-faktore batzuk subjektuaren aditasuna erakar dezaketenak, subjektuaren zereginetan akatsak sorraz ditzaketenak, eta, azken batez, emaitzen zergati bihur daitezkeenak edo tratamenduaren efektuarekin elkarreragin dezaketenak. Mehatxu hori kontrolatu ahal izateko, Cook eta Campbell-ek (1979) *aldakortasun-sorburu arrotzik gabeko ikerkuntza-testuinguruak*, hots, subjektuaren aditasuna tratamendura eramanez eta ingurune-faktoreen eragina murrizteko aukera ematen duten testuinguruak *hautatzea* gomendatzen dute.

Ato-k (1991) dioten bezala, guztiz kontrolaturiko testuinguruak ikerketaren izaera esperimentalak denean erabil daitezke soilik. Ikerketa esperimentalak ez bada, erabilgarria gerta dakiguke tratamendu-baldintza guztientzat komunak diren bariantza arrotzaren sorburuak neurtu eta kontrol estatistikoaren bidez (hondakinen analisiaren bidez, esate baterako) sistematizatzea.

Cook eta Campbell-en ereduari jarraituz Psikologiaren eremuan ikertzaile gehienek aztertu dituzten ondorio estatistikoetako baliotasunaren aurkako bederatzi mehatxu horiez gain, Pascual, García eta Frías-ek (1994) gure ustez kontuan hartu beharko lirakekeen beste bi mehatxu ere proposatu dituzte.

5.2.10. “Outliers” edo ibiltartez kanpoko balioak

“Outliers” deritzen puntuazioak muturretako puntuazioak dira, beste datu guztietatik desberdintzen direnak eta berorien banaketa desitxuratzen dutenak (García, Pascual eta Frías, 1993; Pascual eta Camarasa, 1991; Winer, 1971). Muturretako balioek oso eragin kaltegarria izan dezakete test estatistikoaren aplikazio eta interpretazioan, gehienetan prozedura estatistikoak balio horien agerpenarekiko oso sentikorrak baitira.

Stevens-en (1992) aburuz, “outliers” motako puntuazioak datuak biltzean errore batzuk egiten direlako edo zenbait puntuazio gainerakoekin konparatuz egiazki desberdinak direlako ager daitezke. Balio horiek agertzen badira, autoreak *joera zentralerako neurri gisa mediana erabiltzea* gomendatzen du, neurri hori ez baitago muturretako puntuazioen eraginaren menpe. “Outlier”a datuak gaizki bildu direlako agertuz gero, *datua zuzendu* eta analisiak ohi bezala egin daitezke. Muturreko balioa neurketa-tresnen akatsen ondorioz agertzen bazaigu, *balio hori baztertu egin dezakegu*. Puntuazio horien agerpena goian aipatutako arrazoen bidez ezin azal daitekeenean, Stevens-ek *bi analisi-mota egitea* gomendatzen du, “outliers” balioak erabiliz kasu batean, eta balio horiek egotziz edo baztertuz bestean.

Bestalde, kapitulu honetako 5.2.1. puntuan adierazi den bezala, “outliers” motako puntuazioen agerpenak eragindako arazoa estimatzaile sendoak (hala nola batezbesteko eta bariantza winsorizatuak edo murriztuak) erabiliz konpon daiteke. Izan ere, estimatzaile hauek ez daude muturreko puntuazioen eraginaren menpe (Lix eta Keselman, 1998; Wilcox, 1996, 1997).

5.2.11. “Missing” edo balio ez-agertuak

“Missing” deritzen balioak balio ahantziak edo ikertzailearen esku ez dauden balioak dira. Balio ahantzien izateak ondorio estatistikoetako baliotasunari negatiboki eragiten dio, orekatu gabeko taldeak (subjektu-kopuru desberdineko taldeak) sorrarazten dituelako eta, ondorioz, eredu estatistikoari dagozkion aurretikoen betekizunik ezaren efektuak areagotzen dituelako. Ordenagailuetarako programa estatistiko gehienek “missing” motako balioak ordezkatzeko doikuntza-prozedurak dituzte. García, Pascual eta Frías-ek (1993) aipatzen duten bezala, arazo horren

aurrean normalki egiten dena haxe da: *balio ez-agertuari dagokion batezbestekoa gainerako puntuazioetatik abiatuz estimatu*. Elkarreagindakorik gabeko diseinu faktorialen kasuan, Winer-ek (1971) honako hau proposatzen du: balio ez-agertuak batezbesteko orokorrari lerro eta zutabeei dagozkien batezbestekoen batura kenduz lortutako balioez ordezkatzea. Dena den, esan beharra dago inputazio-teknika gehienek ez dutela “missing”-en arazoa modu egokian ebazten.

5.3. taulan ondorio estatistikozko baliotasunaren aurkako mehatxu nagusien eta beroriek kontrolatzeko erabil daitezkeen prozeduren laburpena adierazi da.

5.3. taula. Ondorio estatistikozko baliotasunaren aurkako mehatxu nagusienak eta beroriek kontrolatzeko erabil daitezkeen prozedurak

MEHATXUA	DEFINIZIOA	KONTROLERAKO PROZEDURAK EDO TEKNIKAK
1. Eredu estatistikoaren baldintzen bete-kizunik eza ANOVAren kasuan betekizunik eza ondoko hauetan zehazten da: a) Normaltasunik eza b) Heterozedastizitatea c) Independentziarik eza	Edozein analisi estatistiko aplikatu ondoren burututako inferentziak egokiak izan daitezen, test estatistikoak bete beharreko oinarriko aurretikoen betekizunik eza. a) M.A.-n lortutako puntuazioen banaketa ez dago-kio funtzio normalari. b) Talde esperimental desberdinen bariantzak esanguratsuki desberdinak dira elkarren artean. c) Behaketen artean korrelazioa dago.	a)– Teknika parametrikokoak bezain murrizgarriak ez diren analisi-teknikak (test ez-parametrikokoak) erabili – Aldagaietan eraldakuntzaren bat egin – Estimatzaila sendoetan oinarritutako prozedurak erabili b)– O'Brien-en prozedura – F kontserbatzailea izeneko testa – Brown eta Forsythe-ren F^* testa – Welch-en W testa – Box-en testa – James-en lehen mailako eta bigarren mailako testak – Wilcoxon-en H eta Z testak – Yuen-en testa c)– Subjektuak baldintza esperimentaletara ausaz esleitu (subjektu arteko diseinuak) – Bariantza-kobariantza matrizeak esferizitate-baldintza bete behar du (subjektu barneko diseinuak) – MANOVA – F kontserbatzailea deritzon testa – Lerro-eredu hierarkikoak
2. Test estatistikoaren indar eskasa	H_0 -a faltsua izanik, berori baztertzeko edo taldeen arteko desberdintasunak benetakoak izanik, beroriek hautemateko probabilitate txikia.	– Laginaren tamaina handitu – Efektuaren tamainaren estimazioa hobetu errore-bariantza kontrolatzeko edo murrizteko aukera ematen duten prozedurak erabiliz, hots: aldagaien balio egokiak hautatuz, aldagaiak egokiro operazionalizatuz, neurketa fidagarriak burutuz, etab.

5.3. taula. Ondorio estatistikozko baliotasunaren aurkako mehatxu nagusienak eta beroriek kontrolatzeko erabil daitezkeen prozedurak (Jarraipena)

MEHATXUA	DEFINIZIOA	KONTROLERAKO PROZEDURAK EDO TEKNIKAK
3. Efektuaren tamainari buruzko erabaki desegokiak hartu	H_0 -aren faltsutasun-mailari buruzko edo baldintzen arteko desberdintasun-mailari buruzko erabaki desegokiak hartu.	– Efektuaren tamainaren neurri estandarrek erabili – Tamaina zehatzeko efektu baten adiera egokiro interpretatu ahal izateko, faktore-mota desberdinak kontuan hartu. Aintzatzat hartu beharreko faktoreak estatistikoak (potentzia, I. eta II. motako erroreak, laginaren tamaina...), metodologikoak (subjektuen arteko heterogeneotasuna, neurketa fidagarritasuna, A.A-ren mailen hautapena, diseinu-mota...) eta teorikoak (efektuaren garrantzia maila teorikoan, aplikazio-eremua, interesgune den fenomenoaren ezaugarri bereziak...) izan behar dira
4. Subjektu-kopuru urriaz osatutako lagina	Laginaren tamaina murrizteak eragin kaltegarria dauka diseinuaren potentzian, efektuaren tamainaren estimazioan eta zoriaren bidez lor daitezkeen kontrol esperimentalean.	– Lagina osatzen duten subjektuen kopurua handitu
5. I. motako errore-maila	Taldeen batezbestekoen arteko erkaketa-kopuruaren hazkuntzak esanguratsuki areagotzen du kobariariorik ez dagoenean kobariarioa dagoela ondorioztatzeko probabilitatea (I. motako erroreari dagokiona).	– Ryanen metodoa – <i>A posteriori</i> edo <i>post hoc</i> planifikatu gabeko konparaketak (adibidez, Tukey-ren HSD testa eta Scheffé-ren testa) – Bonferroni-ren zuzenketa
6. Menpeko aldagairen neurketan fidagarritasun eta baliotasun eskasa	Fidagarritasun eta baliotasun eskaseko neurketa-aldagaien erabilerak, benetako eragina izanik, tratamenduek inolako eraginik ez dutela ondorioztatzeko probabilitatea (II. motako erroreari dagokiona) handitzen du.	– Kontrol-teknika esperimentalak edo estatistikoak erabili – Prozedura psikometrikoak erabili – Konstruktoreen indikatzaile anitz erabili – Laginketa-unitate gisa unitate handiagoak erabili
7. Tratamenduak ezartzean fidagarritasun eskasa eta egiaztapen-indar gutxiko tratamenduen aplikazioa	– Tratamendu-mailak ezartzean pertsona artean zein pertsona barnean izan daitezkeen homogeneotasunik ezak, benetako eragina izanik, tratamenduek inolako eraginik ez dutela ondorioztatzeko probabilitatea (II. motako erroreari dagokiona) handitzen du. – A.A.-ren mailen hautapen desegokiak II. motako errorea agertzeko probabilitatea handitzen du.	– Tratamenduak prozedura estandarren bidez banatu edo horiek pertsona batetik bestera, leku batetik bestera eta une desberdinetan zehar modu berean ezartzen direla ziurtatu – A.A.-ren balio egokiak hautatu

5.3. taula. Ondorio estatistikozko baliotasunaren aurkako mehatxu nagusienak eta beroriek kontrolatzeko erabil daitezkeen prozedurak. (Jarraipena)

MEHATXUA	DEFINIZIOA	KONTROLERAKO PROZEDURAK EDO TEKNIKAK
8. Unitate esperimentalen arteko ausazko heterogeneotasuna	Unitate esperimentalen arteko ausazko heterogeneotasunak, tratamendu esperimentalak eragindako efektuak hautemateko probabilitatea esanguratsuki murrizten du.	– Zoriaren bitartez subjektu-lagin homogeneoak eratu – Blokeo-teknika – Kobariantza-teknika – Subjektu barneko diseinuak edo diseinu mistoak erabili
9. Ausazko aldakortasunak egoera esperimentalean	Tratamenduz kanpo, egoera esperimentaleko zenbait ezau-garrik menpeko aldagaiaren neurketan eragin eta errore-bariantza handitu dezakete.	– Guztiz kontrolatutako eta aldakortasun-sorburu arrotzik gabeko ikerkuntza-testuinguruetan lan egin (ikerketak esperimentalak) – Bariantza arrotzeko sorburuak kontrol estatistikoaren bidez sistematizatu (esperimentalak ez diren ikerketak)
10. "Outliers" edo ibiltartez kanpoko balioen agerpena	Muturretako balioen ("outliers" direlako) agerpenak, test estatistikoan aplikazio eta interpretazioan akatsak egitera eraman gaitzake, prozedura estatistiko gehienak balio horien agerpenarekiko sentikorrek baitira.	– Joera zentraleko neurri gisa mediana erabili – Datuak gaizki bildu direlako agertutako "outliers"ak zuzenean zuzendu daitezke – Neurketa-tresnen akatsen ondorioz agertutako "outliers"ak baztertu egin daitezke – "Outliers"en agerpena aurrez aipatutako bi arrazioen arteko baten ondorio gisa azaldu ezin badaiteke, bi analisi-mota egin ditzakegu: muturretako balioekin bata, eta balio horiek baztertuz bestea – Estimatzailerakoak, hala nola batezbesteko eta bariantza winsorizatuak edo murriztuak, erabili
11. "Missing" edo balio ez-agertuak	Balio ez-agertuen ("missing" direlako) agerpenak orekatu gabeko taldeak sorrarazten ditu eta eredu estatistikoari dagozkion aurretikoen betekizunik ezaren efektuak areagotzen ditu.	– "Missing" balioari dagokion batezbestekoa gainerako puntuazioetatik abiatuz estimatu – Beste inputazio-teknikaren bat erabili

6. Barne-baliotasuna

6.1. BARNE-BALIOTASUNAREN DEFINIZIOA ETA EZAUGARRI NAGUSIAK

Behin bi aldagaien artean kobariazioa dagoela egiaztatu ondoren, arazoa erlazioaren izaera kausala ote den jakitean datza. Horretarako, kausalitatearen norabidea zehazteaz gainera, manipulaturako faktoreez kanpoko aldagai batek edo gehiagok behatutako efektuaren zergati gisa joka ez dezan ziurtatu behar dugu.

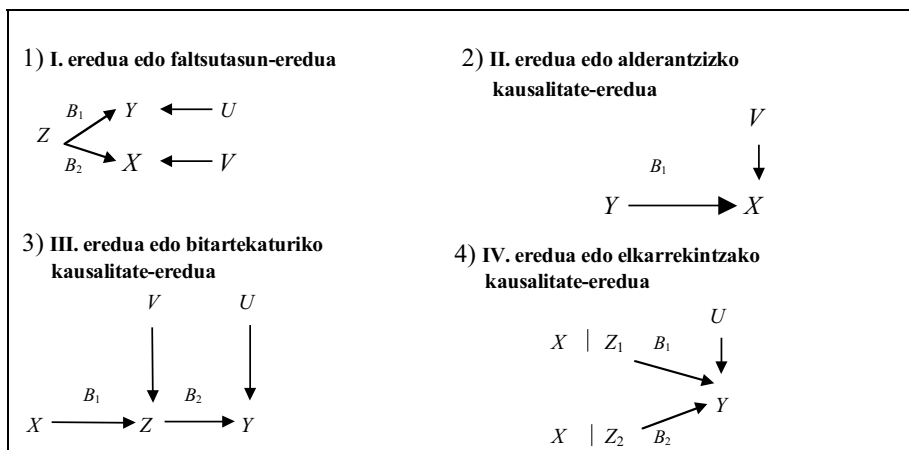
Barne-baliotasuna aldagai askeak(ek) menpeko aldagai(et)an izan dezake(t)en eraginari buruz ondorio egokiak lortzeko probabilitateari dagokio. Hortaz, *bigarren mailako bariantza sistematikoa*, edo aztertu nahi dena izan ezik, subjektu esperimentalen erantzunetan eragiten duen efektu sistematiko oro kontrolatzearen menpe dago.

Diseinuak hainbat eta egokiagoak izango dira, zenbat eta barne-baliotasun handiagoa lortzen duten neurrian. *Ikerketa-diseinu* batek *barne-baliotasuna* dauka, talde esperimentalen eta kontrol-taldearen artean menpeko aldagai(et)an behatutako desberdintasunak aldagai aske(et)an eragindako aldaketan ondorio modura soilik azal daitezkeenean, hots, diseinu horrek hipotesi lehiakide edo ikasitako fenomenoaren ordezkari azalpen guztiak saihesteko aukera ematen duenean.

Maxwell eta Delaney-k (1990) diotenaren arabera, *barne-baliotasunaren arazoa hirugarren aldagaiaren arazoa* izenez ere ezagutzen da. Arazo hori ondoko galderaren bidez adieraz daiteke: *X* (aldagai askea) eta *Y* (menpeko aldagaia) aldagaien arteko ustezko erlazioaren edo erlazio gabeziaren erantzule den *Z* delako *hirugarren aldagaiaren* bat, ba ote dago? Campbell-i (1986) jarraituz, *barne-baliotasuna* “*kausazko baliotasun*” modura uler daiteke, zeren berorren helburu nagusia menpeko aldagai(et)an behatutako aldaketan eragile bakarra ikertzaileak finkatutako zergatia edo baldintza izan dadin ziurtatzean baitatza. Ato-k (1991) dioenez, egoera ideal horri *norabide bakarreko kausa-erlazio zuzena* deritza, erlazio horretan bi aldagaik soilik parte hartzen dutelako eta kausalitatearen norabidea aldagai asketik (*X*-tik) menpeko aldagaira (*Y*-ra) doalako, hain zuzen ere.

Psikologiaren eremuan nahiko zaila gertatzen da norabide bakarreko kausa-erlazio zuzenak aurkitzea. Aitzitik, esparru horretan topatzen ditugun erlazio gehienetan *hirugarren aldagai* batek edo *Z aldagaia* delakoak parte hartzen du, parte-hartze hori tankera desberdinekoa izan daitekeelarik. Hirugarren aldagaiaren arazoa diseinu esperimentalari baino gehiago, ia-esperimentazioari dagokio; horregatik kausa-inferentzia askoz konplexuagoa gertatzen da azken diseinu horretan lehenengoan baino. Izan ere, ikerketa ia-esperimentalaren eremuan laginketa-unitateak populazio desberdinetatik lortzen dira gehienetan, eta horrek hautapen-alborapena eragin eta nahasketa-iturrien edo ordezkio kausazko faktore posibleen kontrola murrizten du. Arnau-ri (1995b) jarraituz, diseinu ia-esperimentalekin lan egitean aurki ditzakegun *ordezko azalpen-eredu* nagusienak aurkeztuko ditugu jarraian (ikus 6.1. irudia):

1. **I. eredu edo faltsutasun-eredu:** aldagai askearen eta menpeko aldagaia-
ren arteko erlazioa kausazko hirugarren aldagai baten ondorioa da. Kasu
horretan, elkarren arteko harremana *faltsua* dela diogu.
2. **II. eredu edo alderantzizko kausalitate-eredu:** eredu hori menpeko
aldagaia aldagai askearen eragilea denean aurkitzen dugu.
3. **III. eredu edo bitartekaturiko kausalitate-eredu:** kasu horretan
ekintza kausala ez du *X*-k zuzenean eragiten, kausazko faktore-sail batek
baizik.
4. **IV. eredu edo elkarrekintzako kausalitate-eredu:** eredu horren ara-
bera, faktore baten kausazko eragina beste faktore batek baldintzatuta dago.



6.1. irudia. Ordezko azalpen eredu-desberdinak ikerketa ia-esperimen-
talaren eremuan (Arnau, 1995b)

Dwyer-ek (1983) lau ordezeko azalpen-eredu horiei bosgarren bat gehitzen die, “*aipatutako ereduaren arteko edozein konbinaketa posible*” gisa definitzen duena, hain zuzen ere, eta eredu guztiak *zorizkoa ez den zeharkako diseinuarekin* zuzen-zuzenean lotzen ditu. Autore horrek ordezeko eredu bakoitzari dagozkion *path* diagramak eta egiturazko ekuazioak aztertzen ditu eta Zientzia Sozialen eremuko adibide desberdinez hornitzen ditu. Halaber, *zorizkoak ez diren zeharkako diseinuekin* erkatuz, *zorizkoak ez diren luzerako diseinuek* eta, neurri handiagoan, *diseinu esperimentalek* kausa-inferentzia ziurtasun handiagoz egiteko aukera eskaintzen digutela azpimarratzen du.

Cook eta Campbell-ek (1979) dioten bezala, kausalitatearen norabidearen zehaztapena ikertzaileak gertaeren denborazko sekuentziari buruz daukan eza-gutzaren menpe dago. Ezagutza hori erraz lor daiteke ikerketa esperimentaletan, baina esperimentalak ez direnetan, berriz, nekez eskura dezakegu. Izan ere, ikerketa esperimentalak esperimentala ez denak baino barne-baliotasun handiagoa edukitzearen funtsezko arrazoiak ondoko biak dira: lehenik, diseinu esperimentalak aldagai askea(k) edo ustezko zergatia(k) manipulatu ahal izateko eskaintzen duen aukera eta, bigarrenik, diseinu horretan unitate edo subjektu esperimentalak aldagai aske(ar)en mailetara ausaz esleitzeko daukagun aukera. Bi baldintza horiek esanguratsuki murrizten dute aldagai arrotzen batek aldagai aske(ar)en eta menpeko aldagai(ar)en arteko erlazioan eragiteko probabilitatea.

Bestalde, eremu ia-esperimentalean bertan, *luzerako diseinuak zeharkako* edo *taldeen arteko erkaketa-diseinuak* baino barne-baliotasun handiagoa duela esan beharra dago. Arnau-k (1995b) dioten bezala, kausalitatea eta denboratasuna elkarrekin loturik daude, horregatik denbora-dimentsioa diseinuari atxiki izateak kausa-inferentzia errazten du. Halaber, *luzerako diseinuak* gizabanako bakoitzaren aldakuntzak zuzenean neurtzeko aukera dakar, aldakuntza horiek subjektuaren arteko desberdintasunetatik abiatuz inferitzeko beharrik gabe; ondorioz, edozein aldagairen ekinga kausala zehaztasun gehiagoz finka dezakegu. Autore horrek gehitzen du badirela zenbait luzerako egitura, *panel-diseinuak* direlakoak esate baterako, faltsutasun-hipotesia egiaztatzeko aukera ere eskaintzen dutenak, eta gainera, egiaztapen hori nola egin daitekeen aurkezten du. Cook, Campbell eta Peracchio-k (1990) eta Campbelle-k (1988) ere diseinu ia-esperimentaleko mota desberdinen barne-baliotasuna zehatz-mehatz aztertu dute eta, beste zenbait baieztapen egiteaz gain, ondorengo adierazi dute: zorizko esleipenik ematen ez bada ere, eremu ia-esperimentalean kausa-inferentzia lor daiteke, baldin diseinuaren zenbait ezaugarri hobetzen badira. Ezaugarri horien artean, besteak beste, hurrenak aipatu dituzte: *pretest* motako neurketen kopuruaren gehikuntza, erkaketa-taldearen kopurua handitzea, tratamenduak prozedura desberdinen bidez behin eta berriz egoki ezartzea, kontrol-taldeen erabilera, neurketa-prozedura anitzen erabilera etab.

Bai Vallejo-k (1991a) eta baita Ato-k (1991) ere, *barne-baliotasunaren* eta *ondorio estatistikozko baliotasunaren* arteko nahasketarik ez dela egin behar

azpimarratu dute. Bigarren motako baliotasuna ez dago alborapen sistematikoa dakarten sorburuen menpe, zorizko errorea eragiten dutenen menpe baizik, eta interbentzioaren efektuaren ebaluazio estatistikoari dagokio funtsean. Barne-baliotasunak, ordea, laginketa-neurriak eta, beraz, tratamenduaren efektuen estimazioa alda dezaketen alborapen sistematikoko sorburuen eragin zuzena jasaten du.

Barne-baliotasuna gainerako motetako baliotasunetatik bereiztearren, Campbell-ek (1986) baliotasun hori izendatzeko “*Kausazko Baliotasun Lokal Molarra (Pragmatikoa, Teoriaz kanpokoa)*” adierazpena erabiltzea iradokitzen du. *Psikologian erabiltzen diren diseinuen baliotasunari buruzko planteamendu berriei* eskaintzen diegun atalean proposamen horretan sakonduko dugun arren, ondoko lerroetan Campbell-ek proposatutako adierazpenaren elementu nagusien esanahia laburki azalduko dugu. Lehenik, barne-baliotasuna *kausazkoa* da, menpeko aldagai(et)an behatutako aldaketan eragileak edo zergatiak zehaztu nahi baititu. *Molar* hitzaz honako hau adierazi nahi da: tratamendua ez dela gauza isolatu gisa ulertu behar, ikerketaren urrats mugatu batean parte hartzen duten elementuen multzo konplexua modura baizik. Gainera, *barne-baliotasuna pragmatikoa* eta *teoriaz kanpokoa* da, bere helburu nagusia tratamenduak eragina duela edo interesgune den fenomenoan aldaketaren bat sortzen duela ziurtatzean baitatza. Azkenik, *lokaltzat* har daiteke, emaitzen generalizazio-maila alde batera utziz, tratamenduak testuinguru eta une zehatzetan izan dezakeen eraginari baitagokio.

Saxe eta Fine-ren (1981) definizioari jarraituz, *barne-baliotasunaren aurkako mehatxua* behatutako emaitzen azalpen lehiakide modura joka dezakeen ikerketa-aldagaia da. Zentzu horretan, barne-baliotasunaren aurkako mehatxuak aztertuz, ikertzaileak kausalitatezko inferentzia faltsuak egiteko probabilitatea murriz dezake (Arnau, 1984). Mehatxu horietako batzuk, *subjektu arteko diseinuekin* lan egiten denean, hots, tratamendu-baldintza desberdinak talde desberdinei esleitzen zaizkienean hartu behar dira kontuan; beste batzuk, berriz, askoz garrantzitsuagoak dira *subjektu barneko diseinuak* erabiltzean, subjektu bakoitzak aldagai askearen balio guztiak jasotzen dituenean, alegia; eta azkenik, badira bi motatako diseinuetan kontrolatu beharreko zenbait mehatxu ere. Jarraian, barne-baliotasuna zalantzan jar dezaketen faktore nagusienak deskribatu eta mehatxu horiei aurre egiteko erabili beharreko kontrol-teknikak edo prozedurak aipatuko ditugu. Ondorio estatistikoetako baliotasunaren kasuan bezala, Cook eta Campbell-en (1979) erudia hartu dugu oinarritzko erreferentzia gisa. Gai horretan interes berezia duten irakurleek, mehatxuen jatorrizko zerrendaren antolakuntzan zenbait aldaketa planteatzen dituen proposamen berri bat aurki dezakete Ato (1995), Ato eta Navalon (1993), Cook, Campbell eta Peracchio (1990) eta Shadish, Cook eta Campbell-en (2002) lanak kontsultatuz.

6.2. BARNE-BALIOTASUNAREN AURKAKO MEHATXUAK

6.2.1. Historia

Historia, aldagai asketik desberdina izanik, egoera experimentalaren barnean edo egoera horretatik kanpo gertatzen den eta emaitzak azal ditzakeen edozein egitate edo gertaerari dagokio (Kazdin, 1992).

Barne-baliotasunaren aurkako mehatxu hori deskribatzean, zenbait autorek barne- eta kanpo-historiaren arteko bereizketa (Kish, 1987) edo historia proaktiboaren eta erretroaktiboaren artekoa (Robinson eta Foster, 1979) egiten dute. *Barne-historia* edo *historia proaktiboa*, subjektuak elkarren artean desberdintzera eramaten gaituzten ikasitako faktore nahiz faktore genetiko guztiei dagokie. Faktore horien artean sexua, altuera, pisua, jarrerak, pertzepzio- eta mugimendu-gaitasunak, buru-gaitasunak etab. aipa daitezke. Vallejo-ren (1991a) iritziz, *barne-historia* bigarren mailako bariantza sistematikoa eragiten duten zergatien arteko garrantzitsuena da. Mehatxu hori subjektu-talde desberdinak, *subjektu arteko diseinuak*, alegia, erabiltzen dituzten ikerketetan agertzen da, eta berorren eragina areagotuz doa subjektuak elkarren artean bereizten dituzten ezaugarriek menpeko aldagaiarekin korrelazio handiagoa duten neurrian. Barne-historiaren efektuak kontrolatzeko modurik egokiena *ausazko esleipena* erabiltzean datza.

Kanpo-historia edo *historia erretroaktiboa*, tratamendu aurretik eta tratamendu ostean hartutako neurrien artean, edo aldagai askearen ezarpenaren eta menpeko aldagaiaren neurketaren artean, esperimentuan bertan edo egoera horretatik kanpo jazotako gertaera eta gorabeheren multzoari dagokio. Kontzeptu hori autore gehienek *historia* deritzon mehatxua azaltzean proposatzen duten definizioarekin bat dator. Suposa dezagun, esate baterako, *heziketa sexualari buruzko programa* batek Euskal Herriko nerabeen *portaera sexualen aldakuntzan* izan dezakeen eragina ikertu nahi dugula. Horretarako, galde-sorten (edo antzeko proben bidez) nerabe-talde baten portaera sexuala bederatzi hilabetetan zehar (ikasturtean zehar, hain zuzen) ebaluatzen da. Ondoren, aditu-talde batek sexu-heziketari buruzko programa ematen die eta, azkenik, beste bederatzi hilabetetan zehar eta neurketa-prozedura berberaz, ikerketan parte hartu dutenen jokabide sexuala ebaluatzen da berriz ere. Horrela, subjektu barneko erkaketa egiten da, non portaera sexuala tratamendu aurreko eta osteko neurketen artean aurkitutako desberdintasunen arabera ebaluatzen den. Alabaina, behatutako ondorioa (jokabide sexualaren aldakuntza) proposatutako zergatiak (heziketa sexualari buruzko programak) eragin duela baieztatzea nahiko arriskutsua da, pretestaren eta postestaren artean igarotako epe luzeaz gain, ikerketan zehar eragin dezaketen eta subjektuaren ohitura sexualak eralda ditzaketen zenbait kanpo-aldagai baitaude; adibidez, nerabeek gaiari buruz beren gurasoekin edo beren lagunekin mantentzen dituzten elkarriketak. *Kanpo-historia* nahasketa-sorburu izan daiteke *subjektu barneko diseinuetan* eta, oro har, denbora-tarte luzez urrunduriko *tratamendu aurreko eta osteko neurriak* hartzen diren

egoeratan. Neurketa horien artean igarotako epea handitzen den heinean, mehatxua agertzeko probabilitatea ere handitu egiten da.

Laborategiko ikerketan, subjektuak kanpo-eraginetatik urrun izanik edo itxuraz eragin horien menpe ez dauden menpeko aldagaiak hautatuz kontrola daiteke *historia*. Mehatxu horren kontrola askoz zailagoa gertatzen da lekuan lekuko ikerlanetan.

Zenbait kasutan, *historia* kontrolatua izan daiteke diseinuan *kontrol-talde* bat erabiliz, zeinak tratamenduaren efektua berorretatik kanpo dauden prozesuen ondorio diren gertakizunetatik bereizteko aukera ematen duen. Beste kasu batzuetan, mehatxu horren kontrola oso zaila suertatzen da, bi talde edo talde gehiagotan modu desberdinean eragiten duten gorabeherak ematen direnean, batik bat. Kasu horretan, tratamendu- eta kontrol-baldintzak testuinguru berberean, denbora-epe berberean eta saio bakarrean ezarri behar dira, hots, *konstantzia* izeneko teknika erabili behar da, horrela historiaren eragina egonkor mantentzen baita subjektu guztietan zehar. Mehatxu horrek *denbora-segida motako diseinuen* barne-balio-tasunari eragiten dionean, Arnau-k (1990b) *esperimentua fase gehiago erabiliz errepikatzea* gomendatzen du, hau da, denbora-bolada motako diseinu konplexuagoren bat erabiltzea. Diseinu horietan ikertzaileak interbentzio-puntua bere kabuz aukatzen duenez, nahiko zaila da jazokizun historikoa tratamenduaren ezarpenarekin bat etortzea.

6.2.2. *Heltzea*

Historia ez bezala, *heltzea* denboraren igarotze hutsaren ondorioz gertatzen den garapen biologikoa zein psikologikoa dela eta, organismoak jasaten dituen barne-baldintzen aldakuntzei dagokie, eta hazkundea, ikaskuntza, adinaren gehikuntza, nekea, asperdura, gosea eta horrelako prozesuak hartzen ditu barnean.

Prozesu horiek zalantzan jartzen dute barne-balio-tasuna, diseinuak berorien eragina tratamendu esperimentalek sortutako eraginetik bereizteko aukerarik ematen ez duenean. Mehatxu hori *historiarekin* batera agertzen da sarritan; horregatik, zenbait kasutan, oso zaila gertatzen da bi mehatxuen arteko bereizketa egitea. *Heziketa sexualari buruzko programak* Euskal Herriko nerabeen portaera sexualean izan dezakeen eraginari buruz aurreko atalean (6.2.1. puntuan) aurkeztutako adibidearekin jarraituz, emaitzak azal ditzaketen kanpo-aldagaien efektuak sorrarazitako nahasketaz gain (hots, *historiaren* eraginaz gain), *heltzearekin* erlasionaturiko beste arazo nagusi bat ere ager daiteke. Ziur aski, 18 hilabetetan zehar (ikerketak irauten duen denbora-tartean zehar, hain zuzen), nerabeetan heldutasun-prozesu bat jazoko da, eta, oro har, berorien gaitasun psikologikoa programan parte hartu aurretik baino handiagoa izango da. Hori horrela, programak sexu-jokabidearen aldaketan izandako eragina oso nekez bereiz genezake subjektuen garapen psikologiko handiagoak eragindako portaera-aldaketatik.

Historia bezala, *heltzea* ere kontrolatu beharreko mehatxua da *talde barneko diseinuekin* lan egiten denean eta, oro har, denbora-tarte handiaz aldentutako *pretest- eta posttest-neurriak* hartzen direnean. Zentzu horretan, Arnau-k (1990b) dioenez, *heltzea* epe luzeetan zehar egindako neurketa desberdinak barnean hartzen dituzten egoera esperimentalei dagokie batik bat, *luzerako diseinuei* adibidez.

Historiaren kasuan bezala, *kontrol-taldearen erabilerak* eta *konstantzia izeneko teknikak* mehatxu hori kontrolatzeko aukera ematen digute *diseinu klasikoetan*. *Denbora-segiden diseinuetan*, berriz, Arnau-k (1990b) esperimentua errepikatzea gomendatzen du, horrela *oinarri-lerroak* elkarren segidako errepikapene-tan zehar finkatzen joango baitira eta, ondorioz, tratamendua aplikatu aurretik inolako aldaketarik ez dela gertatu ziurta genezake.

6.2.3. *Testen aplikazioa*

Test bat aplikatzeak ondoko test batean lortutako emaitzetan izan dezakeen eraginari dagokio *testen aplikazioa*. Subjektu esperimental bereberri test bat edo gehiago behin eta berriz aplikatzen bazai(zki)e, lehen aplikazioak, beste zenbait alderdiren artean, subjektuak zeregin-motari, ikerketaren helburuei, ikertzailearen itxaropenei edo aldagai aske(ar)en ezaugarriei dagokienez sentikorragoak ager daitezten eragin dezake, edo testarekin praktika edo trebetasun handiagoa lortzeko aukera eman diezaieke. Nolanahi ere, testak aldeztu aurretik edo behin eta berriz aplikatzeak baliotasun-arazo serioak planteatzen ditu, menpeko aldagaian jazotako aldaketei buruzko interpretazioak nahas baititzake.

Demagun, esate baterako, Euskal Herrian A deritzon hizkuntza-ereduan *euskararen ikaskuntza hobetzeko* bi *metodo* desberdinen eraginkortasuna aztertu nahi dugula. Edozein metodo ezarri aurretik, ikasleek euskararen ezagutza-maila neurtzera zuzendutako test bati erantzuten badiote eta ikaskuntza-epea amaitu ondoren test bera berriro burutzen badute, galdera batzuk oroituko dituztela edo testa lehen aldiz erantzutean sortu zitzaizkien zenbait zalantza argitu izan dituztela suposa daiteke. Hori horrela, subjektuek bigarren testean aurkeztutako hobekuntzaren zati bat test bera aldeztu aurretik erantzutearen ondorio izan liteke.

Lehenago aipatu den bezala, barne-baliotasunaren aurkako mehatxu hori subjektuen erantzunak behin eta berriz neurtzen direnean —*subjektu barneko diseinuetan*, alegia— eta, oro har, interbentzio aurretik *pretesta* ezartzen denean ager daiteke.

Testak behin eta berriz aplikatzeak eragindako alborapena kontrolatu ahal izateko, tratamendurik jasotzen ez duten baina test horiei erantzuten dieten *kontrol-taldeak* erabil ditzakegu. Era berean, testaren bi bertsio paralelo edo baliokide ondoz ondoko bi unetan aplikatzeak mehatxu hori kontrolatzeko aukera ere ematen du.

6.2.4. Neurketa-baliakizuna

Subjektu esperimentalen portaeren neurketak zehatza eta egonkorra izan behar du denboran zehar. Eskakizun hori betetzen ez denean, *neurketa-baliakizuna* izeneko mehatxuarekin egiten dugu topo. Behaketa- edo/ta neurketa-tresnetan nahiz menpeko aldagaia ebaluatzeko prozeduretan denboran zehar jazotzen diren aldaketei dagokie *neurketa-baliakizuna*.

Christensen-ek (1988) dioenez, behaketa *gizabanakoek* burutzen dutenean agertzen da errore-sorburu hori funtsean, horiek nekea, aspergura, lekorapena, ikaskuntza eta horrelako barne-eraginaren menpe baitaude. Zentzu horretan, behatzaileak behar adina trebeak ez izatea gerta daiteke, eta, ondorioz, neurriek eraginkorrak ez diren tratamenduen aurrean ere aldaketak jasatea gerta daiteke. Bestalde, esperimientua aurrera doan heinean, esperimientatzaileek praktika edo trebetasun handiagoa lor dezakete, eta, kasu horretan, *pretestaren* eta *posttestaren* artean, esate baterako, ager daitezkeen diferentziak, ezarritako tratamenduen ondorio baino gehiago, esperimientatzaileak berak jasandako aldakuntzen ondorio izan litezke.

Halaber, *testen* edo *neurketa-tresnen* ezaugarriek berek aldaketak jasan ditzakete denboran zehar (kalibratze-akatsak), esperimentuaren barne-baliotasuna zalantzan jarritz. Neurketa-tresnei dagokienez, tarte edo puntu zehatz batzuetan tartezko neurketa-eskalei berez atxikiriko ezaugarrien jabe ez badira, hots, neurriaren metrika-probaren zenbait puntutan aldatzen bada, *eskalen gutxitze-efektuak* deritzenak ager daitezke. Efektu horiek, emaitzen interpretazioa neurri handian korapilatzen dutenak, bi motatakoak izan daitezke: *sabai-efektuak*, subjektuen puntuazioak neurketa-eskalararen maila gorenetan metatzen direnean, edo *zoru-efektuak*, puntuazio gehienak eskalararen balio baxuenen inguruan geratzen direnean. Vallejo-k (1991a) dioen bezala, tratamendu desberdinei dagozkien neurriak *konstrukto* beraren *indikatzaileak* izan arren, metrika desberdinak aurkezten badituzte, nahasketa sor dezakete, neurketa-eskala komuna lortu ahal izateko eraldakuntzaren bat egiten ez bada, bederen.

Azken buru, arrazoia edozein delarik, tratamendu-baldintza desberdinei dagozkien behaketak egitean menpeko aldagaiaren neurri desberdinak erabiltzen badira, taldeen artean diferentzia estatistikoki esanguratsuak ager daitezke tratamenduek inolako eraginik ez badute ere. Horrela, *neurketa-baliakizunak* barne-baliotasuna zalantzan jar dezake, bai tratamendu bakoitza pertsona-talde desberdin batek jasotzen duenean eta baita pertsona bakoitzari tratamendu-baldintza desberdinak esleitzen zaizkionean ere. Arnau-ren (1990b) iritziz, mehatxu hori *talde arteko erkaketa-diseinuetan*, *neurketa errepikatuen diseinuetan* eta, bereziki, *denbora-segiden diseinuetan* agertzen da. Pascual, García eta Frías-ek (1994) diotenez, berriz, *neurketa-baliakizuna* batez ere *subjektu barneko edo neurketa errepikatuen diseinuetan* kontrolatu beharreko mehatxua da.

Neurketa-baliakizunaren efektuak *neurketa-tresna estandarrak edo automatikoak erabiliz* kontrola ditzakegu. Era berean, behatzaileak edo kalifikatzaileak eragindako neurketa-erroreak kontrolatzeko erabilgarriak gerta daitezkeen beste zenbait prozedura ere badaude, hala nola *kontrabalantzeoa edo ekiponderazioa, itsu bikoitza izeneko kontrol-teknika, behatzaile edo kalifikatzaileen trebakuntza, fidagarritasun-egiaztapen anizkoitzak* etab.

6.2.5. *Tratamendu anizkoitzen arteko elkarreragindakoa*

Mehatxu hori hertsiki erlazionaturik dago aurreko biekin eta, bereziki, *testen aplikazioarekin*. *Tratamendu anizkoitzen arteko elkarreragindakoa* subjektu guztiek baldintza experimental guztiak jasotzen dituztenean agertzen da, eta bi motatako *nahasketa-sorburu* nagusi eragiten ditu: *aldi-efektuak* eta *hondakin-efektuak* edo “*carry-over*” deritzen *efektuak*, alegia. Normalki, efektu-mota biak *hurrenkera-efektuak* izenaz ezagutzen dira.

Aldi-efektuak tratamenduak subjektuengan ezartzean jarraitutako ordenak eragiten duen alborapenari dagozkio. Nahasketa-sorburu hori, aldagai arrotzek, lehen tokian, bigarrenean, hirugarrenean eta horrela elkarren segidan ezartzen diren tratamenduetan eragin desberdina dutelako agertzen da. Normalean, aldi-efektuak lehen eta azken tratamenduaren artean igarotako denbora-tartean zehar bilakatzen diren zenbait faktoreren ondorioz sortzen dira, ikaskuntza eta trebezia (*aldi-efektu positiboak*) edo frustrazioa eta nekea (*aldi-efektu negatiboak*) bezalako faktoreren ondorioz, hain zuzen ere. Faktore horiek denboraren igarotzearekin zuzenean erlazionatzen dira, eta esperimentuaren barnean une desberdinetan aurkeztutako tratamenduetan modu desberdinean eragiten dute. Demagun, esate baterako, *zeregina-ren konplexutasunak* OHOk 6. mailako haur-talde batek *zeregin desberdinak burutzeko behar duen denboran* izan dezakeen eragina aztertu nahi dela. Esperimentatzaileak hitzezko arrazonamendu-lan desberdinak, bakunak zein konplexuak, aurkezten dizkio haur-talde berberari eta, ondoren, haur horiek aurkeztu zaizkien lanak egiteko behar duten denbora neurtzen du. Egoera horretan, esate baterako, haurrek zeregin bakun guztiak lehen tokian burutzen badituzte, nekez jakin genezake emaitzetan agertutako diferentziak tratamendu experimentalen ondorio izan ote diren edo aldagai askearen maila bakoitzean eragin desberdina duten zenbait aldagai kutsatzailek sortu ote dituzten, hala nola ikaskuntza edo nekea bezalako aldagaiek.

Talde experimental bereko subjektu guztiek tratamendu anizkoitzak erantzutetik eratorritako bigarren nahasketa-sorburua *hondakin-efektuak* edo “*carry-over*” *efektuak* izenez ezagutzen da. Efektu horiek tratamendu baten eragina hurrengo tratamendua ezartzeko unean oraindik desagertu ez denean agertzen dira, hots, eragin horrek tratamendu-epea amaitu ondoren jarraitzen duenean. Efektuak denbora-epe bakar batean zehar jarraitzen badu, *lehen mailako hondakin-efektua* eragiten duela esaten da. Hondakin-efektuak tratamendu osteko denbora-epe bat

baino gehiagotan zehar hedatzen badira, berriz, *k ordenako “carry-over” efektuak* deritze. Efektu horiek agertuz gero, menpeko aldagaien behatutako diferentziak lehen tratamenduaren, hurrengoaren edo, lehenaren eragin luzea dela eta, bien arteko interakzioaren ondorio ote diren jakitea ezinezkoa da. Barne-baliotasuna zalantzan jartzeaz gain, hondakin-efektuek kanpo-baliotasunari ere eragiten diote, ikerketa zehatz batean erabilitako tratamenduen sekuentzia berbera barnean hartzen ez duten beste egoera batzuetara emaitzak orokortzeko posibilitatea murrizten baitute.

Tratamendu anizkoitzen arteko elkarreragindakoak mehatxu garrantzitsua dakar *subjektu barneko diseinuekin* lan egiten denean eta, oro har, *pretest- eta posttest-neurriak* hartzen diren egoeretan. Mehatxu hori *kontrabalantzeo edo ekiponderazio teknikaren bat erabiliz* kontrola daiteke. Beren egiturari bertan kontrol-prozedura hori barnean hartzen duten diseinuen (hots, *cross-over* edo *ordezko diseinuen* eta *neurketa errepikatuen karratu latindarreko diseinuen*) erabilerak tratamendu anizkoitzen arteko elkarreragindakotik eratorritako mehatxua kontrolatzeko aukera ere ematen du.

6.2.6. Erregresio estatistikoa

Erregresio estatistikoa deritzon fenomeno, neurketa-sistema berbera bigarren aldiz aplikatzean muturretako puntuazioek banaketaren batezbestekorantz jotzeko duten joerari dagokio (Neale eta Liebert, 1980). Mehatxu hori agertzen zaigu subjektu esperimentalak berak aldagairen batean lortutako muturretako puntuazioen arabera esleitzen direnean taldeetara. Demagun, adibidez, depresioak aditasunean izan dezakeen eragina aztertu nahi dela. Horretarako, depresioa neurtzen duen galde-sorta batean subjektuek aurkeztutako muturretako balioetatik abiatuz, depresio handiko eta txikiko talde bana hautatzen dugu. Kasu horretan, honako hau auresan daiteke: testa berriro aplikatzen bada, puntuazio baxuko taldeak lehen neurketan aurkeztutakoa baino batezbesteko puntuazio handiagoa lortuko du eta, era berean, depresio-maila handiko taldeak aurreko neurketan baino balio txikiagoak eskuratuko ditu. Hots, bigarren aplikazioetan puntuazioek jatorrizko populazioaren batezbestekorantz jotzen dute. Gauzak horrela izanik, benetan adierazi beharko luketena adierazten ez duten taldeekin egiten du lan ikertzaileak. Gainera, aldagai askearen eragina nahas daiteke eta, beraz, barne-baliotasuna murrizt daiteke, interbentzioaren efektua bereizi ezin bada puntuazioek batezbestekorantz hurbiltzeko aurkezten duten berezko joeratik.

Cook eta Campbell-i (1979) jarraituz, batezbestekoarekiko erregresioaren zergatiak *neurketa-tresnen fidagarritasunik eza* eta *borondatez aukeratutako azpitalde baten batezbestekoaren eta berari dagokion populazioaren batezbestekoaren arteko diferentzia* izango lirateke. Neurketa-tresnaren zehaztasuna eta fidagarritasuna hobetzen diren neurrian eta batezbestekoen arteko desberdintasuna txikiagotzen den neurrian, erregresio estatistikoen eragina ere murriztu egiten da.

Ikertzaile gehienek erregresio estatistikoa neurketa-erroreen ondorio huts modura azaltzen duten arren, Pedhazur eta Pedhazur Schmelkin-ek (1991) hauxe azpimarratzen dute: fenomeno hori bi aldagairen artean korrelazio perfekturik ez dagoen orotan agertzen da, eta hori neurketa-erroren edo aldagai bakoitzari dagozkion beste zenbait ezaugarriren eraginez gerta daiteke. Ausazko neurketa-erroreek erregresio estatistikoan izan dezaketen efektuari dagokionez, ikertzaileek diote errore horiek bi aldagaien artean edo bi une desberdinetan neurtutako aldagai beraren bi puntuazioren artean egon daitekeen korrelazioa ahultzen dutela. Halatan, zorizko erroreak areagotzen diren neurrian, erregresio estatistikoa ere handituz doa. Fenomenoa oso erraz nabaritzen da muturretako puntuazioak dituzten subjektuen kasuan. Ondorioz, goian aipatu dugun bezala, lehenengo neurketan puntuazio oso handiak edo oso txikiak lortzen dituzten subjektuek batezbestekoarekiko erregresioa aurkeztuko dute bigarren neurketan. Arrazonamendu berberari jarraituz, bi aldagai aldi berean neurtzen direnean, bietako batean muturretako puntuazioak eskuratzen dituzten subjektuek beste aldagaian kopuru eta norabide bereko ausazko errorerik ez dutela aurkeztuko suposa daiteke; beraz, bigarren aldagaian beren puntuazioak ez dira lehenengoan bezain muturretakoak izango.

Mehatxu hori kontuan hartu beharrekoa da *subjektu barneko diseinuetan* edo subjektu-talde berebean *pretest- eta posttest-neurriak* hartzen direnean. Erregresio estatistikoa *taldeak zoriz osatuz* murriz daiteke. Hori posible ez bada, hots, taldeak aurrez finkatutako irizpide baten arabera osatu behar badira, *tratamendua aplikatu aurretik zenbait neurketa egitea* eta *subjektuaren puntuaziorik fidagarriena erabiltzea* gomendatzen da (Arnau, 1990b). Era berean, *leuntze bidezko zuzenketa deritzon teknikak* muturreko puntuazioen fidagarritasunik ezaren arazoa ebazteko aukera eskaintzen du.

6.2.7. Subjektuen hautapen diferentziala

Tratamendua ezarri aurretik talde esperimental desberdinen artean egon daitekeen baliokidetasunik ezari dagokio *subjektuen hautapen diferentziala*, eta subjektuak taldeetara esleitzeko erabilitako prozedurak taldeen arteko baliokidetzaz ziurtatzen ez duenean agertzen zaigu. Jakina den legez, interbentzioa aplikatu aurretik talde desberdinen artean diferentzia sistematikorik ez dagoela ezin ziurta badaiteke, tratamenduaren efektua ezin bereiz daiteke taldeen arteko berezko desberdintasunak dakarkigunetik, eta horrek seriooki eragiten dio barne-baliotasunari. Demagun, esate baterako, *arrazonamendu logikoa garatzeko metodo berri baten eraginkortasuna* aztertu nahi dugula. Gure hipotesia egiaztatzeko asmoz, Institutu jakin batean Batxilergoko 1. mailako bi gela hautatzen ditugu. Horietako batean, ikasleek metodo berria erabiltzen ikasteko zenbait eskola hartzen dituzte. Beste gelan, berriz, ez da inolako interbentziorik egiten. Egoera horretan, bi taldeen artean arrazonamendu logikoan desberdintasun esanguratsuak hautemango balira ere, oso zaila gertatuko litzateke zergati-ondorio izaerako inferentziak burutzea,

ezingo baikenuke jakin desberdintasunak metodo berriaren, bi geletako ikasleen arteko alde zureko desberdintasunen edo bi faktore horien arteko interakzioaren ondorioz agertu ote diren.

Subjektuen hautapen diferentziala *ausazkoak ez diren esleipen-prozedurak* erabiltzen dituzten *talde arteko diseinuetan* —hots, *ikerketa ia-esperimentaletan*— agertzen zaigu, batik bat. *Diseinu esperimentaletan* subjektuak tratamendu-baldintzetara zoriz esleitzen direnez gero, hautapen diferentzialak ez du eragin garrantzitsurik. Halaber, mehatxu horrek ez gaitu kezkatu behar *subjektu barneko diseinuekin* lan egiten dugunean.

Oraintxe esandakotik ondoriozta daitekeen bezala, hautapenak eragindako errorea kontrolatu ahal izateko prozedurarik egokiena *zorizkapena* da. Teknika horrek talde esperimentalen arteko baliokidetasuna ziurtatzen du, eta manipulazio esperimentalak eragindakoa izan ezik, beste edozein efektu sistematikorik ez dela egongo segurtatzen du. Dena den, badira mehatxu hori kontrolatzeko erabil daitezkeen beste zenbait teknika, hala nola *blokeo-teknika*, *subjektu baliokideetan oinarritutako parekatzea*, *kobariantza-analisia* etab.

6.2.8. Hilkortasun esperimental edo subjektuen galera selektiboa

Hilkortasun esperimental deritzona, arrazoi desberdinak direla-eta —hala nola, irizpide batzuei ez jarraitzea, gaixotasuna, heriotza, nekea, etab.— denboran zehar esperimentuaren barnean jazo daitekeen subjektu-galerari dagokio. Kazdinek (1992) dioten bezala, hilkortasuna nahitaezkoa gertatzen da denbora-epe luzetan zehar hedatzen diren esperimentuetan, eta barne-baliotasuna esanguratsuki eragozten du modu selektiboan ematen bada, hots, talde esperimental desberdinei maila desberdinean eragiten badie. Kasu horretan, subjektuen banaketa desberdina izango da talde desberdinetan; hau da, baliokideak ez diren taldeen aurrean egongo gara eta, beraz, ezingo dugu bereizi emaitzak tratamenduaren ondorioz edo taldeen arteko diferentzia sistematikoen ondorioz agertu ote diren.

Adibide gisa, demagun *herrian nagusi den hizkuntzak (gehiengo euskalduna vs. gehiengo erdalduna) subjektuek euskarari buruz daukaten jarreraren* izan dezakeen eragina aztertu nahi dugula. *Gizabanako beraren hizkuntzaren ezagutzak* ere berorrek hizkuntza horrekiko agertzen duen jarrerari eragiten diola suposatuz, euskaldunen eta erdaldunen kopuru berbera esleitzen da talde esperimental bakoitzera. Erdaldunek ikerketa-objektuari buruz daukaten interesik eza dela eta, gehiengo erdaldunetaz osatutako herriari dagokion taldeko subjektu erdaldunen %35ek ikerketa uzten du. Analisi estatistikoek hurrengo adierazten dute: euskararekiko jarrera esanguratsuki positiboagoa dela biztanle erdaldun gehiago dituen herriko taldean, gehiengo euskalduneko herriari dagokion taldean baino. Baldintza horietan, horrelako inferentzia burutzea desegoki litzateke, gehiengo erdalduneko herriari dagokion taldean, gehiengo euskaldunekoan baino subjektu euskaldun

gehiago egongo bailirateke eta, hortaz, probabilitatearen arauak errespetatu nahiko bagenitu, ez litzateke zilegi izango taldeak elkarrekin konparatzea. Azken batez, emaitzak aldagai askearen ondorio baino gehiago, hilkortasun esperimentalak eragindako alborapenaren ondorio izan bailitezke.

Subjektuak ikerketatik arrazoi zehatzen ondorioz egozten badira, hilkortasuna mehatxu garrantzitsua da *subjektu arteko diseinu*ekin lan egiten denean. Alabaina, *neurketa errepikatuen diseinu*etan ere errore-sorburu izan daiteke, subjektuen gale-*ra* selektiboa bada; esate baterako, subjektu trebeenek, ikerketan jarraitzen badute eta trebezia gutxiagokoek, berriz, berori uzten badute, edo alderantziz (Pascual, García eta Frías, 1994).

Behin agertu ondoren, hilkortasun diferentziala oso nekez kontrola daiteke. Izan ere, galdu direnen ordainean beste subjektu batzuk zoriz lortzea ez da lan erraza eta, gainera, taldeen artean diferentzia sistematiko gehiago eragin ditzake. Taldeak berriro orekatzearren subjektuak iraitzeak ere zenbait arazo ekar diezazkiguke, hala nola laginaren tamaina murriztea, testaren potentzia gutxitzea, etab. Horregatik, *kontrol-prozedurarik gomendagarriena, mehatxu hori saihestearren aldeztetik ahalik eta neurri gehienak hartzean edo bertan hilkortasun esperimentalagertzeko probabilitatea txikia izan dadin ikerketa antolatzeko moduan datza*: esperimentua gehiegi ez luzatu, oso aspergarriak edo ezatseginak suerta daitezkeen egoerak saihestu, gehiegizko eskakizun-irizpideak ez ezarri, subjektuei ikerketan parte hartzeagatik ordaindu etab.

Aurreko zortzi ataletan azaldu den legez, barne-balioitasunaren aurkako zenbait mehatxu ikerketa-diseinu zehatzekin lan egiten dugunean agertzen zaizkigu soilik. Zentzu horretan, *subjektuen hautapen diferentziala* errore-sorburu izan daiteke *subjektu arteko diseinuak* erabiltzen ditugunean; *historiak, heltzeak, testen aplikazioak, tratamendu anizkoitzen arteko elkarrengandakoak* eta *erregresio estatistikoak*, berriz, barne-balioitasuna zalantzan jar dezakete *subjektu barneko diseinu*ekin lan egiten dugunean edo *tratamendu aurreko neurriak* hartzen ditugunean. Haatik, subjektuak subjektu arteko diseinu bateko baldintza desberdinetara zoriz esleitzen ez badira eta beren erantzunak denboran zehar neurtzen badira, hautapenak subjektu barneko diseinui dagozkien mehatxuekin edo diseinu-mota bietan eman daitezkeenekin elkarrengan dezake, tratamenduaren eragina nahasten duten interakzioak sorraraziz, hots: *hautapena eta historia, hautapena eta heltzea, hautapena eta testen aplikazioa, hautapena eta neurketa-baliakizuna, hautapena eta erregresioa eta hautapena eta hilkortasunaren arteko elkarrengandakoak*, hain zuzen ere.

6.2.9. *Subjektuen hautapen diferentziala eta beste zenbait mehatxuren arteko elkarrengindakoak*

Hautapenaren eta historiaren arteko elkarrengindakoa

Talde esperimentalak zoriz osatu ez direnean eta historia lokal desberdina izan duten testuingurutatik datozenean gertatzen da. Horrelako kasuetan, *historiak* edo *pretest-posttest bitartean* jazotzen diren gertaera nahiz gorabeheren multzoak eragin desberdina izan dezake talde desberdinetan. Demagun, esate baterako, *tratamendu berri batek* gaixo psikiatriko kronikoen *zenbait arazo psikologikotan* izan dezakeen eragina aztertzeko asmoz ikerketa bat burutzen ari garela. Horretarako, ospitale psikiatriko batean bi gaixo-talde hautatu ditugu, borondatez. Batak baldintza esperimentalak jasoko du eta besteak, berriz, kontrol-talde gisa jokatu du. Interbentzio garaian, talde esperimentalak tratamendua burutzeko bereziki prestatu dagoen gela batera eramaten dugu. Kasu horretan, emaitzek tratamendua berria eraginkorra dela adieraziko balute ere, ezingo genuke ziurtatu taldeen arteko desberdintasunak tratamenduaren ondorio hutsa izan direnik, subjektu-talde desberdinek pretest-posttest bitartean jasan dituzten gorabehera desberdinen (gela-aldaketaren) ondorio ere izan baitaitezke. Ildo horretatik ikusiz, ikerketa batzuek agerian utzi dute tratamendua aurrera eramateko testuinguruaren aldaketa hutsak hobekuntzak eragin ditzakeela zenbait gaixo psikiatrikorengan (Gripp eta Magaro, 1971; Higgs, 1970).

Hautapenaren eta helduekiko arteko elkarrengindakoa

Mehatxu hori agertzen zaigu, ausazkoa ez den esleipen prozedura baten bidez osatutako talde desberdinek helduekiko maila edo erritmo desberdina dutenean. Horren ondorioz, tratamenduaren eragina desberdina izan daiteke talde bakoitzean. Adibide argigarri bat eskaintzearen, Kusche eta Greenberg-en (1983) ikerketa aipatuko dugu, zeintzuek haur entzungorrak “on” eta “txar” kontzeptuetatik entzumen-arazorik gabeko haurrak baino beranduago jabetzen zirela aurkitu zuten. Diferentzia ebolutibo horiek kontuan hartuko ez balira, “on” eta “txar” kontzeptuen ikaskuntzarako programa zehatz baten eraginkortasuna haur entzungor eta normalengan aztertzean interesatutako edozein ikertzailek, programa hori entzumen-akatsik gabeko haurrengan haur entzungorrengan baino eraginkorragoa dela ondorioztatu lezake modu okerrean. Alabaina, emaitzak hautapenaren eta helduekiko arteko elkarrengindakoaren ondorio hutsa izan litezke.

Hautapenaren eta testen aplikazioaren arteko elkarrengindakoa

Interakzio hori errore-sorburu izan daiteke, zoriz ez osatzearen ondorioz hasieratik elkarren artean desberdinak diren taldeek eragin desberdina jasaten badute edo pretest bati erantzun ondoren esperientzia-, ezagutza- nahiz praktika-maila desberdina eskuratzen badute.

Hautapenaren eta neurketa-baliakizunaren arteko elkarreragindakoa

Elkarreragindako hori jazotzen da, subjektu-talde desberdinak aldi berean ebaluatzen ez direnean edo talde horietako subjektuek neurketa-baliabideekin trebezia-maila desberdina dutenean. Egoera horretan, zorizkoa ez den esleipen-irizpide baten arabera eratu diren talde horiek oso puntuazio desberdinak lor ditzakete tarte desberdinez osatutako test batean. Horrela, *sabai-efektuak* ager daitezke, talde baten puntuazioak neurketa-eskalaren goi-mailetan metatzen badira, edo *zoru-efektuak*, puntuazioak eskalaren behe-mailetan geratzen bazaizkigu.

Hautapenaren eta erregresio estatistikoaren arteko elkarreragindakoa

Errore-sorburu hori agertzen zaigu, zorizkoa ez den esleipen-prozedura erabiltzearen ondorioz, talde esperimentalek pretesten muturretako puntuazio desberdinak dituztenean eta, hortaz, batezbestekoarekiko erregresioa ere talde desberdinetan modu desberdinean jazotzen denean.

Hautapenaren eta hilkortasun esperimentalaren arteko elkarreragindakoa

Ausazko esleipen-prozedura erabili ez delako erkaketa-taldeak hasieratik elkarren baliokideak ez badira, baldintza esperimental batean bestean baino subjektu gehiago gal daitezke. Tratamenduen efektuak interakzio hori kontuan hartu gabe estimatzen badira, emaitzen interpretazioa alboratua izango da.

Lehenago aipatu den bezala, oraintxe deskribatu ditugun interakzio-efektuek barne-baliotasuna zalantzan jartzen dute, zoriz osatu ez diren taldeak elkarrekin erkatzen direnean eta menpeko aldagaia denboran zehar neurtzen denean. Elkarreragindako horiek ager ez daitezen prozedurarik egokiena *zorizkapena* erabiltzea da.

6.2.10. Kausazko eraginaren norabideari buruzko zalantzaragarritasuna

Kausazko eraginaren norabideari buruzko zalantzaragarritasuna deritzona, zergatia zein den eta ondorioa zein den zehaztu ahal izateko, hau da, X-ek Y sorra-razten ote duen edo Y X-en zergatia ote den jakiteko zailtasunari dagokio. *Esperimentalak ez diren zeharkako ikerketetan* garrantzi berezia hartzen duen mehatxua da. Aitzitik, *ikerketa esperimentalak* egiten direnean, edo *luzerako diseinuak* erabiltzen direnean, ez da errore-sorburutzat hartzen, kasu bietan denbora-lehentasuna argi eta garbi ezagutzen baita. Lehenago aipatu dugunez (6.1. atalean), badira luzerako zenbait diseinu, *panel-diseinuak* esate baterako, kausazko eraginaren norabidea aztertzekeo analisi-teknika bereziak (*gurutzatutako atzerapenen korrelazioa panel moduan*) bere barnean hartzen dituztenak ere. *Kausazko eraginaren norabidea guztiz finkaturik daukaten korrelazio-ikerketetan* ere ez du inolako arazorik sortzen. Esate baterako, Cook eta Campbell-ek (1979) dioten bezala, ingurunekeo tenperatura jaistean gasolinaren kontsumoa gehituko dela ondorioztatzea guztiz

logikoa da, baina gasolina gehiago kontsumitzeak inguruneko tenperaturaren beherakuntza dakarrela esateak, berriz, ez du inolako zentzurik.

6.2.11. Egoerak eragindako efektu erreaktiboak

Orain arte azaldutako mehatxu guztiak normalean barne-baliotasunaren aurkako mehatxu gisa hartzen badira ere, badaude beste zenbait errore-sorburu, zeintzuen sailkapenari buruz desadostasun handia dagoen. Errore-sorburu horiek *egoerak eragindako efektu erreaktiboak* izenez ezagutzen dira, eta autore batzuek *barne-baliotasunaren* aurkako mehatxutzat hartzen dituzte, baina, beste batzuen ustez, *konstrukto-baliotasunari* eragiten diote funtsean. Azken horien artean, Judd eta Kenny (1981) bezalako ikertzaileak aipa ditzakegu. Beren aburuz, egoerak eragindako efektu erreaktiboak tratamendu-aldagaiaren izaerari eta berorrek interresgune den konstrukto teorikoarekin duen harremanari dagozkie batik bat. Judd eta Kenny-k proposatutako irizpidearekin bat etorritik, Vallejo-k (1991a) dioenez, zorizkapenaren bidez ezin kontrola daitekeen barne-baliotasunaren aurkako edozein mehatxu barne-baliotasunaren aurkako mehatxutzat baino gehiago, konstrukto-baliotasunaren aurkako mehatxu gisa har liteke, eta alderantziz. Guztiek onartzen duten sailkapen-irizpiderik ez dagoenez, guk Cook eta Campbell-en (1979) jatorrizko ereduari helduko diogu, non aipatutako mehatxuak, emaitzak azaltzean aldagai askearekin norgehiagoka ari diren zergati modura eta, beraz, barne-baliotasunaren aurkako mehatxu modura hartzen diren. Dena den, aitortu beharra dago ezen azken urteetako zenbait lanetan autore horiek konstrukto-baliotasunaren aurkako mehatxutzat hartzen dituztela egoerak eragindako efektu erreaktiboak (Cook, Campbell eta Peracchio, 1990; Shadish, Cook eta Campbell, 2002).

Egoerak eragindako efektu erreaktiboak zorizko esleipen-prozedura erabiliz ezin kontrola daitezkeen mehatxuak dira; halatan, *esperimentuen*, *ia-esperimentuen* eta *korrelazio-ikerketen* emaitzak zalantzan jar ditzakete. Normalki, elkarrekintza sozialeko egoeratan maiz agertzen diren erreaktibitate-arazori dagozkie. Cook eta Shadish-en (1994) arabera, efektu horien kontrolak esanguratsuki eragiten du tratamenduen ezarpen-kalitatean eta, horretaz, efektu esperimentalen estimazio ego-kian. Mehatxu horien artean *tratamenduen hedapena edo imitazioa*, *tratamendua-ren pareko ordaina*, *ordaina lortzeko lehiakidetasuna* eta *subjektuen frustrazioa edo desmoralizazioa* azpimarra ditzakegu.

Tratamenduen hedapena edo imitazioa

Tratamenduen hedapena edo imitazioa deritzona kontrol-taldeko edo edozein baldintza esperimentaleko subjektuek beste talde edo tratamendu-baldintza batzuei buruzko informazioa jasotzen dutenean gertatzen da (esaterako, komunikabideen bidez edo beste zenbait taldetako kideekin zuzenean hitz eginez). Demagun, esate baterako, subjektu gizonei agindutako *jan-neurri berri baten* eraginkortasuna aztertu nahi dugula. Horretarako, argaltzeko klinika pribatu batera jotzen duten

subjektuen erdiak talde experimentalari esleitzen dizkiogu eta beste erdiari —kontrol-talde bezala jokatzan dutenei, alegia— klinika horretan normalki erabiltzen den jan-neurria ematen diegu. Interbentzio-epean zehar, jan-neurri berria proposatu duen medikuari telebistan elkarrizketa egiten diote, eta, bertan, jan-neurriari buruzko informazio zehatza eskaintzen du. Hori horrela, kontrol-taldeko subjektuek telebistako programa ikusten badute, tratamenduaren eragina zalantzan jar daiteke.

Azken batez, beste tratamendu batzuei buruzko informazioa eskuratzeak subjektuek beren tratamenduaren (edo tratamendurik ezaren) aurrean dituzten erantzunak edo portaerak aldaraz ditzake. Izan ere, elkarren artean erkatzen direnak ez dira jadanik talde experimentalak eta kontrol-taldea edo tratamendu desberdinak jasotzen dituzten bi talde, antzeko baldintzen pean dauden subjektuak baizik. Hortaz, tratamenduen hedapenak interbentzioaren eraginari buruzko ondorio desegokiak ateratzera eraman gaitzake.

Tratamenduen hedapena errore-sorburu izan daiteke *subjektu arteko diseinuekin* lan egiten denean. Mehatxu hori kontrolpean egon dadin, subjektu experimentalak ikerketa amaitu arte tratamendu experimentalari buruzko inolako iruzkinik ez egiteak daukan garrantziaz jabetu behar dira. Halaber, informazio-sorburua edozein delarik ere (komunikabideak, terapeuta, esperimentatzailea, etab.), subjektuek beste baldintza experimental batzuei buruzko informaziorik jaso ez dezaten saiatu behar dugu.

Tratamenduaren pareko ordaina

Mehatxu hori agertzen zaigu, tratamendurik jasotzen ez duten subjektuek pairatu behar izaten dituzten desabantailak gutxitzeko asmoz, kontrol-taldeko subjektuei *ordain-tratamenduren* bat (dirua, beste zerbitzu batzuk, edozein motatako faboreak, etab.) eskaintzen zaienean. Horrelako egoeran, tratamendu experimentalak hartzen duen taldea beste mota bateko interbentzioa hartzen duen taldearekin erkatzen da, eta horrek ikerketa-objektu den tratamenduak benetan eragindako efektuen hautematea eragotz dezake.

Tratamenduaren pareko ordaina testuinguru aplikatuetan agertzen da normalki, hala nola ikastetxeetan, ospitaleetan, lantegietan etab., eta garrantzi berezia dauka *subjektu arteko diseinuekin* lan egiten dugunean. Mehatxu hori kontrolatzeko prozedura egokienetarikoa bat *itsu bikoitza deritzon teknika* erabiltzea da.

Ordaina lortzeko lehiakidetasuna

Subjektuek kontrol-taldeko edo talde experimentaleko partaide direla dakite-nean, talde bien artean lehiakidetasun soziala sor daiteke. *Ordaina lortzeko lehiakidetasuna* deritzona, baldintza desabantailtsuenean daudela sumatzen badute, itxarondako desberdintasunak gutxitzeko edo alderantzikatze asmoz kontrol-taldeko subjektuek ager dezaketen lehiakidetasun-maila garaiari dagokio.

Ordaina lortzeko lehiakidetasuna, sarritan, berezko unitateak (ikastetxeak, lantegiak etab.) tratamenduetara esleitzen direnean agertzen da, edo kontrol-taldeko subjektuek tratamendu esperimentalaren eraginkortasunak beren lanpostua, maila sozioekonomikoa, karrera profesionala etab. zalantzan jar dezakeela hautematen dutenean. Errore-sorburu hau *subjektu arteko diseinuekin* lan egiten denean gerta daiteke, eta *itsu bakuna* deritzon teknikaren bidez kontrola dezakegu.

Subjektuen frustrazioa edo desmoralizazioa

Baldintza desanbantaitsuenaren partaide direla sumatzeak kontrol-taldeko subjektuengan eragiten duen frustrazioaren, desmoralizazioaren edo gaitzondoaren ondorioz, subjektu horien errendimenduak jasan dezakeen beherakuntzari dagokio. Horrela, testuinguru industrialean, esate baterako, tratamendu ezatseginena jasotzen duten langileek beren produkzio-maila eta, beraz, lantegiaren etekinak gutxituz erreakziona dezakete, eta horrek tratamendu esperimentalak benetan eragindako efektuen hautematea eragotziko luke.

Errore-sorburu hori ordaina lortzeko lehiakidetasuna sorrarazten duten antzeko egoeratan agertzen da. Azken hori bezala, *subjektu arteko diseinuekin* lan egitean hartu behar dugu kontuan, eta *itsu bakuna* deritzon teknika erabiliz kontrola daiteke.

6.1. taulan laburki deskribatzen dira barne-baliotasunaren aurkako mehatxu nagusienak eta beroriek kontrolatzeko erabil daitezkeen zenbait prozedura aipatzen dira. Hurrengo atalean, barne-baliotasunari dagokion maila egokia lortu ahal izateko ikerketa-eremuan gehien erabiltzen diren kontrol-metodoak zertan dautzan azaltzen dugu.

6.1. taula. Barne-baliotasunaren aurkako mehatxu nagusienak eta horiek kontrolatu ahal izateko prozedurak

MEHATXUA	DEFINIZIOA	KONTROL-PROZEDURAK EDO TEKNIKAK
1. Historia	– <i>Barne-historia</i> edo <i>historia proaktiboa</i>: Subjektuak elkarren artean bereizten dituzten ikasitako faktoreei edo faktore genetikoei (ezaugarri fisikoak, buru-gaitasunak, jarrerak...) dagokie. – <i>Kanpo-historia</i> edo <i>historia erretroaktiboa</i>: Tratamenduarekin zerikusirik izan gabe, esperimentuan bertan edo egoera horretatik kanpo jazo daitezkeen eta M.A.-ri eragiten dioten gorabeherak edo gertaerak.	– Zorizkapena – Kontrol-taldea – Konstantzia-teknika
2. Heltzea	Gizabanakoarengan denbora igarotzearen ondorioz agertzen diren eta bere erantzunetan eragiten duten aldaketa biologiko eta psikologikoak.	– Kontrol-taldea – Konstantzia-teknika
3. Testen aplikazioa	Tratamenduaren eraginetik kanpo, pretestaren aplikazioak subjektuek postestean emandako erantzunetan eragin dezake.	– Kontrol-taldea – Testaren bertsio paraleloak edo baliokideak aplikatu
4. Neurketa-baliakizuna	Neurketa-baliabideetan edo behatzaile edo kalifikatzaileengan denboran zehar jazotako aldaketek erroreak sor ditzakete subjektuen erantzunak neurtzean.	– Estandarizazioa/Automatizazioa – Kontrabalantzeoa edo ekiponderazioa – Itsu bikoitza deritzon teknika – Behatzaile edo kalifikatzaileen trebakuntza – Fidagarritasun-egiaztapen anizkoitzak
5. Tratamendu anizkoitzen arteko elkar eragindakoa	– <i>Aldi-efektuak</i>: Ikaskuntza edo nekea bezalako faktoreek modu desberdinean eragiten dute esperimentuaren barnean ordena desberdinean aurkeztutako tratamenduen aurrean subjektuek ematen dituzten erantzunetan. – <i>Hondakin-efektuak</i> edo "<i>carry-over</i>" <i>efektuak</i>: Tratamenduaren efektuek bizirik diraute tratamendu-epea amaitu ondoren, eta subjektuek hurrengo tratamenduan emandako erantzunei eragiten diete.	– Kontrabalantzeo- edo ekiponderazio-teknikak – <i>Cross-over</i> edo <i>ordezko diseinuak</i> eta <i>neurketa errepikatuen karratu latindarreko diseinuak</i> erabili.
6. Erregresio estatistikoa	Neurketa-sistema berbera berriz ere aplikatzen denean, muturretako puntuazioek banaketaren batezbestekorantz hurbiltzeko aurkeztzen duten joera.	– Taldeak ausaz osatu – Puntuazio egonkorrak lortzearen, interbentzioa aplikatu aurretik zenbait neurketa burutu – Leuntze bidezko zuzenketa-teknika erabili

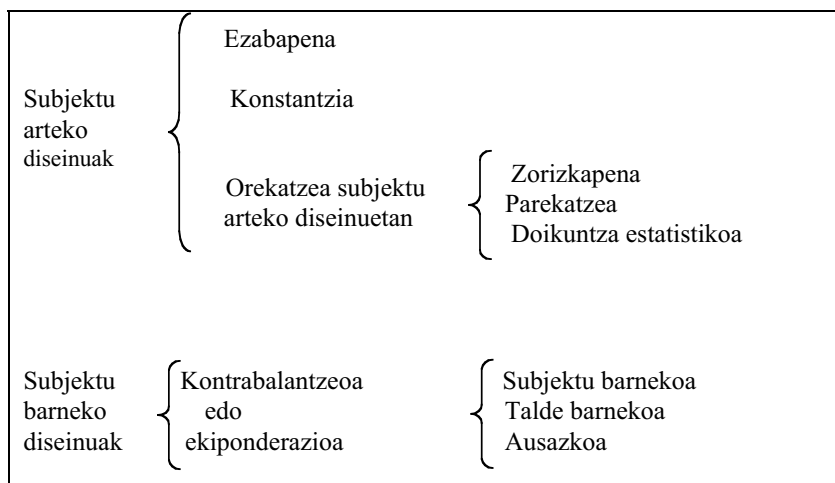
6.1. taula. Barne-balioaren aurkako mehatxu nagusienak eta horiek kontrolatu ahal izateko prozedurak. (Jarraipena)

MEHATXUA	DEFINIZIOA	KONTROL-PROZEDURAK EDO TEKNIKAK
7. Subjektuen hautapen diferentziala	Hautapen- edo esleipen-prozedura desegokia erabiltzearen ondorioz, tratamenduak ezarri aurretik talde desberdinen arteko baliokidetasunik eza.	– Zorizkapena – Beste zenbait kontrol-teknika esperimental (blokeoa, subjektu baliokidetasun oinarritutako parekatzea, etab.) edo estatistikoak (adibidez, kobariantza-analisia)
8. Hil kortasun esperimental edo subjektuen galera selektiboa	Talde esperimental desberdinetan subjektu-kopuru desberdina galtzen da.	– Hil kortasun esperimentalaren jazo zeko probabilitatea ahalik eta txikiena izan dadin moduan antolatu ikerketa
9. Subjektuen hautapen diferentzialaren eta beste zenbait mehatxuren arteko elkarrengatutakoak	Taldeak osatzeko zorizkoa ez den esleipen-prozedura erabiltzearen ondorioz, zenbait mehatxuk modu desberdinean eragiten dute talde bakoitzean.	– Zorizkapena
10. Kausazko eraginaren norabideari buruzko zalantzaragarratasuna	Zergatia zein den eta ondorioa zein den zehaztasunez finkatzeko zailtasuna.	– Luzerako ikerketak egin – Zeharkako ikerketak burutuz gero, estrategia esperimentalari berez dagozkion kontrol-prozedurak erabili
11. Tratamenduen hedapena edo imitazioa	Subjektuen artean informazioa trukatzeko ondorioz, tratamendu- edo kontrol-talde desberdinetako subjektuek antzeko tratamendu-baldintzak jasotzen dituzte.	– Subjektuek tratamendu esperimentalari buruzko informazioa zabaltzea ekidin – Subjektuek beste baldintza esperimental batzuei buruzko informazioa sorburu desberdinetatik jaso ez dezaten saiatu
12. Tratamenduaren pareko ordaina	Kontrol-taldeko subjektuek, efektu onuragarriak dakartzkien eta tratamendu-gabeziaren ondoriozko desabantailak saihesteko xedea jarraitzen duen ordain-tratamendua jasotzen dute.	– Itsu bikoitza deritzon teknika
13. Ordaina lortzeko lehiakidetasuna	Baldintza desabantailatsuenan daudela sumatuz gero, talde esperimentalarekin erkatuz itxaron daitekeen diferentzia gutxitzeko edo horren kontra jotzeko asmoz, kontrol-taldeko subjektuek lehiakortasun-maila altua agertzen dute.	– Itsu bakuna deritzon teknika
14. Subjektuen frustrazioa edo desmoralizazioa	Baldintza desabantailatsuenan daudela sumatuz gero, kontrol-taldeko subjektuek frustraturik, desmoralizaturik edo sumindurik sentitzen dira eta errendimendua txikiagotzen da.	– Itsu bakuna deritzon teknika

6.3. BARNE-BALIOTASUNAREN AURKAKO MEHATXUAK KONTROLATU AHAL IZATEKO PROZEDURAK

Barne-baliotasuna ezin daiteke kontrol-kontzeptutik bereizi, edozein esperimentuk barne-baliotasuna izan dezan *nahasketa-aldagaien* eragina kontrolpean izan behar baitugu. Jarraian, ikerketa-eremuan gehien erabiltzen diren kontrol-tekniken deskribapen laburra eskainiko dugu. Horretarako, Christensen-en (1988) lana hartuko da erreferentzia-puntu nagusi modura. Aipatuko diren teknikak argitzen dituzten adibideak kontsultatu nahi dituen edo gure azalpenean aztertzen ez diren beste kontrol-prozedura batzuetan sakondu nahi duen ikaslea liburu horretara igortzen dugu.

Aurreko atalean zehar (6.2. azpiatala) ikusi ahal izan den bezala, diseinu-mota zehatz bat erabiltzean ager daitezkeen mehatxuak desberdinak dira beste motetako diseinuekin lan egitean aurki ditzakegun mehatxuekiko, eta, hortaz, kontrol-prozedurek ere desberdinak beharko dute izan. *Subjektu arteko diseinuak*, ikerketaren hasieran subjektu-talde desberdinen artean egon daitezkeen desberdintasunek funtsezko errore-sorburua eratzen dute; horregatik, kontrol-tekniken helburu nagusia taldeen arteko baliokidetasuna lortzean datza. Bestalde, Ato-k (1991) dioen bezala, *subjektu barneko diseinuaren* kasuan, kontrolaren xedea subjektu-taldeak pretestetik esperimentuaren bukaeraraino berdin jarraitzen duela ziurtatzean datza. Christensen-i (1988) jarraituz, Ato-k (1991) ikerketa psikologikoaren esparruan erabiltzen diren kontrol-estrategia nagusienak laburtzen dituen eskema eskaini digu (ikus 6.2. irudia).



6.2. irudia. Ikerketa psikologikoan gehien erabiltzen diren kontrol-prozedurak.

6.3.1. Ezabapena

Kontrol-teknika hori *aldagai kutsatzailea* ikerketa-egoeratik egoztean datza. Esate baterako, animaliekin lan egiten denean, ohikoena da animaliak zaratatik isolatzen dituzten kaxak erabiliz “zarata” *aldagai nahastatzailea* egoztea. Hala ere, onartu beharrean gaude psikologian agertzen zaizkigun *aldagai arrotz* gehienak nekez elimina daitezkeela.

6.3.2. Konstantzia

Konstantzia psikologian sarritan erabiltzen den prozedura da, eta *aldagai arrotzaren* maila bakarra erabiltzean edo *aldagai hori konstante* (aldatzeko posibilitaterik gabe) mantentzean datza. Zenbait autorek *estandarizazio* izena ere ematen diote teknika horri (esate baterako, Arnau, 1990b; Burns eta Dobson, 1981), eta beste batzuek *uniformetasun* nahiz *konstantzia* hitzak adiera berberaz erabiltzen dituzte prozedura hori aipatzean (esate baterako, Pedhazur eta Pedhazur Schmelkin, 1991). Subjektu guztiei tratamendua ordu berean ezartzea (*egunaren ordua* delako *aldagai nahastatzailearen* kontrola) edo argibideak magnetofoiaren bidez aurkeztea (*argibideak* delako *aldagaiaren* kontrola) kontrol-teknika horren adibideak dira. Teknika hori *subjektuzko aldagai arrotzak* kontrolatzeko erabiliz gero, Christensen-ek (1988) *konstantzian oinarritutako parekatzea* deritzona, konstantziak ikerketan bertan parte hartzen duten subjektu-motetatik harantzagoko emaitzak ezin orokortzearen desabantaila du. Ato-k (1991) konstantzia-estrategiaren barnean sartzen ditu itsu bakuna¹ eta itsu bikoitza deritzen teknikak. Badago arrazoirik prozedura horiek *barne-baliotasunari* zein *konstruktio-baliotasunari* lotzeko, subjektuen eta esperimenteratzaileen hautemate nahiz espektatibetatik eratorritako erroreak kontrolatzeko aukera ematen baitigute. Alabaina, aurreko atalean teknika biak barne-baliotasunaren aurkako mehatxuei aurre egiteko prozedura gisa aurkeztu direnez gero, egokiago deritzogu oraingoan Ato-ren (1991) irizpideari jarraitzea. Itsu bakuna deritzon teknikan, edo subjektu esperimenteralak edo esperimenteratzaileak —hots, datuak biltzen dituen pertsonak— ez daki ikerketaren helburua zein den edo bertan zer aztertzen ari den. Beraz, bietako bati ikerketari buruzko informazio oro ezkutatzen zaio. Itsu bikoitza deritzon teknikan, berriz, ez subjektuak ez eta esperimenteratzaileak ere inolako ezagutzarik ez daukate enpirikoki egiaztatu nahi den hipotesiari buruz eta, oro har, ikerketan aztertzen den hipotesiari buruz.

6.3.3. Orekatzea subjektu arteko diseinuetan

Aldagai arrotzen eragina ezin egotz daitekeenean edo konstante ezin mantentzeko, modu orekatuan bana ditzakegu bere efektuak tratamendu desberdinen artean, *orekatzea* (“*balancing*”) izeneko teknika erabiliz. Kontrolatu nahi den

1. American Psychological Association (APA) delakoaren argitalpenetarako manualari (1994) jarraituz, ohartarazi beharra dago *itsu* hitza baino *estali* hitza erabili beharko litzatekeela.

aldagai *kontaminatzailearen* motaren arabera, hainbat metodo daude orekatzea lortzeko. Anderson eta Borkowski (1978), Christensen (1988), Conrad eta Maul (1981), McGuigan (1983) eta Myers-i (1980) jarraituz, *subjektu arteko diseinuen* kasuan Ato-k (1991) *zorizkapena*, *parekatzea* eta *doikuntza estatistikoa* azpimarratzen ditu, eta *subjektu barneko diseinuetarako*, berriz, *kontrabalentzea* edo *ekiponderazioa* gomendatzen du.

6.3.3.1. Zorizkapena

Zorizkapena deritzona kontrol-tekniken arteko garrantzitsuena da, aukera ematen baitigu probabilitateari dagokionez ziurtatzeko ezen errore-sorburu ezagunek nahiz ezezagunek emaitzetan alborapen sistematikorik ez dutela eragingo.

Aldagai arrotzak erabat kontrolatu nahi badira, subjektu-lagina *zoriz hautatu* behar da jatorrizko populaziotik. Ondoren, *subjektuak zoriz esleitu* behar dira talde esperimental desberdinetara. Azkenik, *tratamenduak* talde desberdinen artean *banatzean* ere *zoriari jarraitu* behar diogu.

Zorizko hautapenak populazioko subjektu guztiek laginean parte hartzeko probabilitate berbera dutela ziurtatzen du eta, beraz, aukera ematen digu jatorrizko populazioaren *lagin errepresentatiboak* lortzeko. Hala ere, *aldagai nahastatzaileen* kontrola benetan ziurtatzen duena ez da *zorizko hautapena*, *zorizko esleipena* baizik, zeina ikerketa esperimentalaren berezko ezaugarri gisa har daitekeen. *Zorizko esleipena*, beraz, prozedurarik zehatzena da probabilitatearen arauetara jarraituz talde esperimentalen arteko baliokidetasuna lortzeko. Bai subjektuen hautapenak eta baita esleipenak ere zoriaren irizpideari jarraitzen diotenean, aldagai arrotzen banaketa eta eragina talde esperimental guztietan berbera izango dela suposa daiteke.

Zorizkapenak kontrol-teknika gisa duen balioa eztabaida ezina den arren, bere eraginkortasuna zalantzan jar daiteke lagin txikiekin lan egiten dugunean. Horregatik, azken kasu horretan hobe izaten da *parekatzea* deritzon prozedura erabiltzea. Azkenik, hauxe azpimarratu nahi genuke: *zorizkapenak* ez du *aldagai arrotzek eragindako aldakortasuna* egozten, berori baldintza esperimental desberdinen artean modu orekatuan banatzen baizik. Gainera, *zorizkapenaren* bidez kontrolatzen den aldagai kutsatzailearen ondoriozko aldakortasuna *sistematikoa ez den bariantza* gisa edo *ausazko errore* gisa hartzen da.

6.3.3.2. Parekatzea

Diseinuaren *sentikortasuna* errore-bariantza gutxituz gehi daiteke eta, ikuspegi horretatik hartuta, *parekatzea* *zorizkapena* baino prozedura egokiagoa da. Prozedura horrek *bigarren mailako bariantza sistematikozko* sorburu bat edo gehiago kontrolatzeko eta *parekatze-aldagaia* deritzon kontrolatutako *bariantza sistematikozko* osagai berria sorrazteko aukera ematen digu. Bariantza-sorburu berri hori analisi estatistikotik egotzia izan daiteke. Nolanahi ere, Ato-k (1991) dioen bezala,

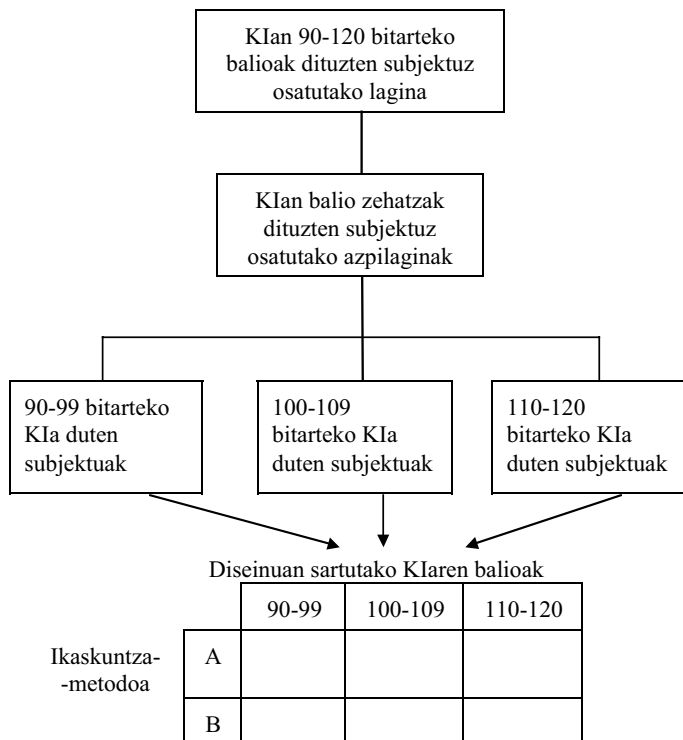
zorizkapenaren eraginkortasuna ziurtatzen ez duten tamaina txikiko laginekin lan egiten denean eta *parekatze-aldagaiaren* eta *menpeko aldagaiaren* arteko korrelazioa $r = 0,50$ ekoa baino handiagoa denean soilik erabili behar da parekatzea (Cochran, 1983; Feldt, 1958; Kerlinger, 1986). Teknika horren erabilpena nahiko konplexua gertatzen da lagin handiak, tratamendu anitz edo kontrolatu beharreko aldagai asko ditugunean. Bestalde, garbi utzi nahi dugu parekatzea ez dela zorizkapenaren ordezkio gisa hartu behar. Izan ere, ahal den guztietan zorizkapena erabili behar da, ez baita batere erraza aldagai gehienak modu zehatzean parekatzea; gainera, ikerketaren emaitzetan eragin dezaketen aldagai garrantzitsu guztiak identifikatzea eta parekatzea ezinezkoa gertatzen da.

Parekatzea modu desberdinetan egin daiteke. Jarraian, maizen erabiltzen diren parekatze-motak aurkeztuko dizkizuegu.

Aldagai arrotza diseinuan sartzean oinarritutako parekatzea

Parekatze-mota hori diseinuan *aldagai arrotza* beste aldagai bat gehiago izango balitz bezala sartzean datza, horrela aldagai horrek menpeko aldagaian izan ditzakeen efektuak azter baitaitezke. Azken batean, diseinua *lehen mailako bariantza sistematikozko* beste sorburu bat eratuz *faktorizatzean* datza. Horren ondorioz, *bigarren mailako bariantza sistematikozko* sorburu bat kontrolatzen da eta *errore-bariantza* txikiagotzen da, azken horri kontrolatutako aldagaiak eragindako bariantza-proportzioa kentzen baitiogu. Horrela, diseinuaren *sentikortasuna* areagotzen da. Demagun, esate baterako, *subjektuek matematika ikasgaian aurkeztutako errendimenduan bi ikaskuntza-metodok* izan dezaketen eragina aztertzen ari garela, eta *adimena* deritzon aldagaiaren efektuak kontrolatu nahi ditugula. Horretarako, koefiziente intelektualeko hainbat balio hauta ditzakegu (esate baterako 90-99, 100-109 eta 110-120) eta aldagai aske berri baten balio modura har ditzakegu. Estrategia horrek adimenaren eragina estimatzeko eta eragin hori *errore-bariantzatik* egozteko aukera ematen digu (ikus 6.3. irudia).

Ato-k (1991) geruzatzean oinarritutako parekatze gisa aurkezten digu teknika hori. Aldagai arrotz nahastatzailearen sistematizazioa eta, eskuarki, blokeo-teknika izenez ere aski ezaguna da. Prozedura hori guztiz gomendagarria da aldagai arrotzaren maila desberdinek edo aldagai nahastatzailearen eta diseinuan parte hartzen duten beste zenbait aldagairen arteko elkarrengandakoak menpeko aldagaian daukaten eragina aztertu nahi denean. Egoki erabilia izan dadin, *aldagai nahastatzaileak kategorikoa* izan behar du.



6.3. irudia. Aldagai arrotza diseinuan txertatzean oinarritutako parekatzearen adibidea (Christensen-en lanetik moldatua, 1988)

Kontrol akoplatuan oinarritutako parekatzea

Teknika horren helburua gertaeraren eta erantzunaren arteko denbora-erlazioak eragin dezakeen errorea kontrolatzean datza. Adibidez, ikerketa bat burutzen ari garelarik, subjektu esperimentalek shock elektrikoak jasan behar badituzte, *shockak emateko erabilitako denbora-sekuentzia* delako aldagai nahastatzailea ikerketako partaide guztiek shockak jasatean, shock batetik bestera denbora-tarte berbera izan dezaten ziurtatuz kontrola daiteke. Kontrol-prozedura hori oso egokia da gertakizunen denbora-banaketak eragin dezakeen errorea saihestu ahal izateko.

Subjektu baliokideetan oinarritutako parekatzea

Subjektu baliokideetan oinarritutako parekatzea subjektuak kontrolatu nahi den aldagaiaren (edo aldagaien) arabera parekatzean datza, horrela talde baliokideak eratzen direlarik. *Aldagai arrotza diseinuan sartzean oinarritutako parekatzean* ez bezala, estrategia hori erabiltzean ez dugu *aldagai nahastatzailea* diseinuaren barnean sartzen. Normalki, parekatze-mota hori bi modutan lortzen da:

1. **Zehaztasunean oinarritutako kontrola.** Kasu horretan, subjektu bakoitza *aldagai kontaminatzaile* bakoitzaren maila berberari dagokion (aldagaia kategorikoa bada) edo aldagai horretan oso antzeko balioa duen (aldagaia kuantitatiboa bada) bigarren (hirugarren etab.) subjektu batekin parekatzen du ikertzaileak. Ondoren, bikote (hirukote etab.) bakoitzeko kide bana zoriz esleitzen dio tratamendu-baldintza bakoitzari. Teknika horren bidez, emaitzetan eragin dezaketen *aldagai nahastatzaileei* dagokienez, talde desberdinetako kideak baliokideak direla ziurta dezakegu; horregatik, parekatze horrek esanguratsuki gehitzen du diseinuaren *sentikortasuna*. Dena den, sentikortasuna gehi dadin honako baldintza hau bete behar da: *parekatze-aldagaien* eta *menpeko aldagaiaren* arteko korrelazioa handia izatea.
2. **Maiztasunen banaketan oinarritutako kontrola.** *Zehaztasunean oinarritutako kontrola* oso egokia da sentikortasuna areagotzeko, baina subjektu guztiak parekatzerik ez dagoenez gero, ezinbestean datorkigu zenbaitzuen galera. Maiztasunen banaketan oinarritutako kontrola arazo hori gainditzen saiatzen da, eta, horretarako, parekatzea subjektuz subjektu egin ordez, subjektu-taldeen artean egiten du. Horrela, *aldagai nahastatzaileetan* balio berbereko *banaketa-parametroak* (batezbestekoa, desbiazio tipikoa, asimetria etab.) dituzten taldeak parekatzen dira. Dena den, *aldagai arrotz* bat baino gehiago kontrolatzen denean, arriskutsu gerta daiteke estrategia hori, talde desberdinetako subjektuak oso desberdinak izanik ere, talde horietako *aldagaien banaketa-parametroak* baliokideak izan baitaitezke.

6.3.3.3. Doikuntza estatistikoa

Aldagai arrotzaren eragina kontrol esperimentaleko prozeduren bidez egotzi ezin denean, analisi estatistikoan zenbait doikuntza eginez kontrola daiteke. Doikuntza estatistikozko tekniken helbururik nagusia errore-bariantza txikiagotzean eta diseinuaren sentikortasuna handiagotzean datza.

Ato-ri (1991) jarraituz, aldagai nahastatzailea *kategorikoa* baldin bada eta tratamendu-efektuak tratamendutik tratamendura egonkorrak badira, mota bat edo besteko *doikuntza* aplikatu daiteke; esate baterako, taldeen batezbestekoren kasurako, *batezbestekoren arteko diferentzia doitua*, edo proportzioen kasurako, “*logit*” *deritzon eraldakuntza*.

Aldagai arrotza *kuantitatiboa* bada, doikuntza-prozedurarik egokiena *kobariantza-analisia* (ACOVAR) da. Huitema-k (1980) dioenez, *kobariantza-analisia erregresio-analitik* abiatuz burutzen da. Lehenik, *menpeko aldagaiaren* erregresio-analisia *tratamendu-aldagai(ar)ekiko* eta *aldagai kobariante(ar)ekiko* egiten da. Horrela, tratamendu-aldagaiak —edo aldagaiek— eta aldagai kobarianteak —bat edo gehiago izan daitezke— azaldutako menpeko aldagai(ar)en bariantza adierazten duen *determinazio-koefiziente anizkoitza* kalkula daiteke. Jarraian,

kobarianteak azaldutako bariantzari dagokion *determinazio-koefizientea* kalkulatzearren, *menpeko aldagai(ar)en eta kobariantearen arteko* erregresio-analisia egiten da. Erregresio-analisi horietan kalkulaturako determinazio-koefizienteen arteko kendurak kobariantearen eraginik gabeko menpeko aldagaiaren bariantza azaldua adierazten du. Horrelaxe kontrolatzen da kobariantearen eragina, hain zuzen ere. Bide horretatik, azkenik, *kobariante* edo *aldagai nahastatzaile posiblearen* eraginetik kanpo dauden puntuazioak oinarritzat hartuz, ohiko bariantza-analisia egiten da.

Kobariantza-analisiak tratamenduak ezarri aurretik taldeen artean izan daitezkeen diferentzietatik eratorritako alborapena murrizteko aukera dakar. Alabaina, Huitema-k (1980) dioenari lotuz, eremu ia-esperimentaletan, ACOVARa bere balioa zalantzan jar dezaketen zenbait arazoren menpe dago. Zehazki, *kobarianteak eta menpeko aldagaiak* dimentsio berbera neurtzen ez dutenean, edo *kobarianteak* neurketa-errore nabarmenak dituenen, edota fidagarritasun eskasa duenean, alborapena izaten dugu. Hau da, batezbesteko doituen arteko diferentzien —eta, beraz, kobariantza-analisiaren F testaren— estimazioan alborapena agertzen zaigu.

Arazo horiek direla eta, Huitema-k ordezeko analisi-teknikak lantzearen beharra aldarrikatzen du. Horrela, behar horri erantzun nahian, Arnau-k (1995b) diseinu ia-esperimentalaren eremuan kobariantza-teknika ordezkia dezaketen analisirako prozeduren laburpen bikaina egin du. Prozedura horien artean *blokeo- edo parekatze-teknikan oinarritutako bariantza-analisia* (testuliburu honetan *aldagai arrotza deritzon diseinuan txertatzean oinarritutako parekatzea* delako atalean aztertutako), *diferentzia, aldakuntza- edo irabazte-puntuazioekin burututako bariantza-analisia, estandarizatutako diferentzia puntuazioekin burututako bariantza-analisia eta benetako puntuazioetan oinarritutako kobariantza-analisia* aipatzen ditu.

Oro har, *blokeo- edo parekatze-teknikan oinarritutako bariantza-analisiak* ACOVARekiko dakarren abantailarik nagusia hurrengo hau da: teknika horrek ez du eskatzen menpeko aldagaiaren puntuazioen aldagai kobariantearen puntuazioekiko erregresio zuzenak hartzen duen itxurari buruzko inolako aurreiritzirik. Lehenengo estrategia horren ildotik jarraituz, *diferentzia-, aldakuntza- edo irabazte-puntuazioekin burututako bariantza-analisiak* ACOVARek dakartzan hainbat arazo gainditzeko ditu. Hala ere, jakiniko zenbait baldintzapean sorturiko desabantaila batzuk bide, beraren erabilera ez da gomendagarria. Lehenik, eta aurreko ordezeko analisi-teknikak ez bezala, tratamenduaren —edo tratamenduen— eta tratamendu aurreko neurrien artean ager daitezkeen interakzioa kalkulatzeko aukerarik ez dakar. Are gehiago, tratamendu aurreko neurrien populazio-batezbestekoak elkarren baliokideak ez direnean, prozedura hori desegokia da. Horrek badu azalpena, ikus dezagun: pretesten balio handiak dituzten subjektuek balio txikiak dauzkatenek baino *heltze-maila* handiagoa agertzen dute; ondorioz, *diferentzia-puntuazioen* batezbestekoak oso desberdinak izan daitezke tratamendu aurreko

neurri desberdinetatik abiatzen diren taldeetan. Gertakizun horrekin batera, denbora igarotzeak eta *heltze-* edo *garapen-prozesuek* talde arteko eta talde barneko aldakortasuna areagotzen dute. *Sakabanatze zabaleko gertakizun*² hori dela medio, alborapena sortzen da tratamenduen efektuaren estimazioan. Arazo horri aurre egiteko, ziurtatu behar dugu tratamendu aurreko eta osteko neurriek bariantza-baliokideak izatea. Horrela ez balitz, ezinbestekoa da bariantzen baliokidetasuna lortzeko eraldaketaren bat burutzea. Xede hori lortzeko, hain zuzen ere, *estandari-zatutako diferentzia-puntuazioekin burututako bariantza-analisi*a erabiltzen da. Azkenik, *benetako puntuazioetan oinarritutako kobariantza-analisiak* tratamendu aurreko aldagai(ar)en (kobariantearen) neurketa-erroreetatik eratorritako arazoak saihesten ditu. Azken buru, aldagai horren puntuazioak benetako puntuazio edo fidagarritasunaren arabera zuzendutako puntuazio bihurtzen ditu.

6.3.4. Kontrabalantzeoa edo ekiponderazioa

Kontrabalantzeoa edo *ekiponderazioa* talde barneko diseinuei dagozkien nahasketa-sorburuak kontrolatzeko erabiltzen den teknika da, hots, *aldi-efektuak* eta *hondakin-efektuak* (“*carry-over*”) kontrolatzeko. Hiru ekiponderazio-mota nagusi bereiz daitezke: *subjektu barneko ekiponderazioa*, *talde barneko ekiponderazioa* eta *ausazko ekiponderazioa*.

Subjektu barneko ekiponderazioa (ABBA teknika)

Subjektu barneko ekiponderazioan aldi- eta hondakin-efektuak kontrolatzen dira subjektu bakoitzari tratamenduak hurrenkera zehatz batean, lehenik, eta alderantzizko hurrenkera, ondoren, jasoaraziz. Esperimentua bi tratamenduz osaturik badago, subjektu bakoitzak *AB* baldintzak jasotzen ditu lehenik eta *BA* baldintzak ondoren; beraz, *ABBA* sekuentziari egiten dio aurre. Subjektu bakoitzaren kasuan, bi *A* baldintzen pean eta bi *B* baldintzen pean lortutako emaitzak elkarrekin konbinatzen dira, eta tratamenduen efektuak proba estatistiko egokiaren bidez erkatzen dira.

ABBA metodoa ondoko aurretikoan oinarritzen da: *aldi- eta hondakin-efektuak* sekuentziaren barneko elkarren segidako posizio bakoitzerako *lerro izaera-dunak* edo *egonkorrak* dira; hau da, posizioak edozein direlarik, posizio batetik bestera igarotzeak alborapen- edo errore-kopuru berbera eragiten du beti. Aurretiko hori betetzen ez bada, teknika horrek ez ditu aldi- eta hondakin-efektuak kontrolatzen. Normalean, bi baino tratamendu-baldintza gehiagorekin erabiltzen ez den prozedura da, zeren sekuentziaren luzera tratamendu-kopurua handitu ahala areagotzen baita eta, beraz, subjektuarentzat oso neketsua gerta baitaiteke.

2. Gaztelaniaz *patrón de dispersión en abanico* esaten zaio (Arnau, 1995b). Euskaratzerakoan, nahiago izan dugu kontzeptuaren adierari lotzea erabilitako etiketa itzultzea baino.

Talde barneko ekiponderazioa

Talde barneko ekiponderazio-teknika tratamendu-sekuentzia desberdinak subjektuen azpitalde desberdinen artean banatzean datza, horrela *aldi-* eta *hondakin-efektuak* taldeei dagokienez kontrolatzen dira, eta ez subjektuei dagokienez. Zentzu horretan, bi tratamendu baino gehiago ditugunean, aurreko teknika baino eraginkorragoa da. Talde barneko ekiponderazioa honako bi prozedura desberdin hauen bidez lor daiteke:

1. **Talde barneko ekiponderazio osoa.** Estrategia hori aplikatu ahal izateko, tratamendu-konbinaketa desberdinetatik eratorritako sekuentzia posible guztiak eratu behar dira, eta sekuentzia horietako bakoitza subjektuen azpitalde desberdin bati eman behar zaio. *Lerro-tankerako edo egonkorrak diren aldi-* eta *hondakin-efektuak* kontrolatzeko teknika bikaina izan arren, ez da gehiegi erabiltzen. Beraren erabilpen eskasaren arrazoa honako hau da: sekuentzia-kopurua faktorialki areagotzen da tratamendu-kopurua aritmetikoki handitzen den neurrian (lau tratamendurekin sekuentzia posibleen kopurua $4! = 24$ da; bost tratamendurekin $5! = 120$ baliora igotzen da; etab.). Ondorioz, beharrezko subjektu-kopurua gehiegizkoa izatera hel daiteke.
2. **Talde barneko ekiponderazio osagabea.** Teknika honetan ez da beharrezkoa tratamenduen arteko konbinaketatik eratorritako sekuentzia guztiak erabiltzea; aldiz, sekuentzia-kopuruak tratamendu-kopuruaren berdina izan behar du. Horrela, sekuentzia bakoitza subjektu-azpitalde desberdin bati eman behar zaio, *karratu latindarra* deritzon antolakuntza bereziari jarraituz. Teknika hori erabiltzeak bi baldintza betetzea eskatzen du: (a) Sekuentzia bakoitzean, tratamendu-baldintza bakoitza aldi-kopuru bereborean agertu behar da hurrenkera-posizio bakoitzean; (b) tratamendu-baldintza bakoitza aldi-kopuru bereborean agertu behar da beste edozein baldintzaren aurretik eta atzetik. Bi baldintza horiek bete daitezen, *karratu latindarraren* lehenengo errenkada (sekuentzia) garatzeko *formula tipiko* bat aplikatu behar da, hots: 1, 2, n , 3, $(n - 1)$, 4, $(n - 2)$, 5,..., eta horrela elkarren segidan, non n delakoa tratamendu-kopuruari dagokion (esate baterako, esperimentua 6 tratamendu-baldintzaz osaturik balego, lehenengo sekuentzia ondokoa litzateke: *A B F C E D*). Behin lehen errenkada (sekuentzia) osatu ondoren, ondokoak lortzeko, aurreko errenkadako elementu bakoitzetik berorri jarraitzen dion hurrengo elementura pasatu behar dugu, n errenkadak osatu arte. Dena den, formula hori ez da baliagarria tratamendu-kopurua bakoitia denean, kasu horretan goian aipatutako bigarren baldintza ez baita betetzen. Arazoa gainditzeko, formula tipikotik abiatuz lortutako sekuentzia-kopurua bikoiztu behar dugu. Horretarako, beste hainbat sekuentzia eratu beharko ditugu aurreko bakoitza “ispiluan proiektatuz” (“*karratu latindar bikoitz*”eko antolakuntza). Talde barneko ekiponderazio

osoak bezala, estrategia horrek *lerro-tankerako hurrenkera-efektuak* kontrolatzen ditu soilik.

Ausazko ekiponderazioa

Ausazko ekiponderazioa subjektu bakoitzarentzat sekuentzia bana zoriz hautatzean datza. Adibidez, esperimentuan 20 subjektu baldin badaude, 20 sekuentzia hautatzen dira zoriz, eta sekuentzia bana zoriz esleitzen zaio subjektu bakoitzari. Prozedura hori zoriak *aldi-* eta *hondakin-efektuak* egoki kontrolatzen dituelako ustetik abiatzen da. Alabaina, zoriak modu orekatuan banatuko du errorea tratamendu desberdinen artean, baldin eta subjektuen kopuru nahiko handia erabiltzen bada. Izan ere, teknika horrek alborapenaren kontrola ziurta dezan, gutxienez 50 laginketa-unitate erabili behar direla estimatu da (Zimny, 1961).

7. Konstrukto-baliotasuna

7.1.KONSTRUKTO-BALIOTASUNAREN DEFINIZIOA ETA EZAUGARRI NAGUSIAK

Konstrukto-baliotasuna bi aldagairen arteko erlazio kausalaren interpretazio teorikoari dagokio. Cook eta Campbell-i (1976, 1979) jarraituz, menpeko aldagaia- ren neurriaren eta aldagai askearen manipulazioaren eta neurtzen edo manipulatzeko ari garen konstrukto teorikoaren arteko egokitzapen-maila modura uler daiteke. *Konstrukto-baliotasuna, fenomeno behagarrietatik (indikatzaileetatik) abiatuz behagarriak ez diren fenomenoei (konstrukto teorikoei) buruz egiten diren inferentzien baliotasunari dagokio. Horrelako inferentziak egitea ez da batere erraza, konstrukto bera indikatzaile anitzen bidez errepresenta baitaiteke eta, era berean, indikatzaile berak konstrukto desberdinak adieraz baititzake. Bestalde, indikatzaileek adiera desberdinak har ditzakete leku, kultura, azpikultura, denbora, epe, etab. desberdinen arabera. Ondorioz, baliotasun-mota horren arazo nagusienez- tariko bat, itxuraz *zergati* —*eragile*— edo *ondorio* —*eragindako*— *konstrukto* zehatz bat adierazten duen indikatzailea konstrukto baten edo gehiagoren arabera interpretatua izateko posibilitatean datza (Cook eta Campbell, 1979).*

Bi motatako konstrukto-baliotasunak bereiz daitezke: *ondorioaren* edo *era- gindakoaren konstrukto-baliotasuna* eta *zergatiaren* edo *eragilearen konstrukto- baliotasuna*, hain zuzen ere. *Ondorioaren konstrukto-baliotasuna* esatean haxe ulertzen da: menpeko aldagaitzat hartutako aldagaiek, hots, *errelektagailu* (e.b. Costner, 1969) edo *ondorio indikatzaile* (e.b. Blalock, 1971) deritzenek zein puntu- taraino islatzen duten neurtu nahi den ezaugarri teorikoa. Bestalde, *eragilearen konstrukto-baliotasunak* honako hau adierazten du: aldagai asketzat hartutako tratamenduek, hau da, *ekoizle* (Costner, 1969) edo *zergati indikatzaile* (Blalock, 1971) izenekoek zein puntutaraino errepresentatzen duten behatutako ondorioaren eragiletzat hartzen den konstrukto teorikoa.

Konstrukto batek baliotasun-maila handia izan dezan, Campbell eta Fiske-k (1959) *baliotasun bateragarria* eta *baliotasun bereizgarria* deritzeten bi balio- tasun-motak izan behar ditu. *Ondorio* —*eragindako*— *konstruktoaren* kasuan, neu- rriak *baliotasun bateragarri* handia dauka, interesgune den konstrukto teorikoan jazotako aldakortasun gehiena azaltzen badu. Horretarako, konstrukto beraren neurri desberdinek elkarrekiko bateratasuna edo korrelazio handia agertu behar

dute. Bestalde, neurriak jasandako aldakuntzak ez dira ikertzailearentzat interes teoriko txikia edo batere interesik ez daukaten konstruktoen aldakuntzen ondorio izan behar; hau da, ondorio indikatzaileak ez du azaldu behar interesgune den objektutik desberdinak diren konstrukto teorikoen aldakortasuna. Kasu horretan, konstrukto desberdinen operazionalizazio desberdinek ez dute elkarren arteko korelazioarik agertu behar. Azken horrek neurriak *baliotasun bereizgarri* handia duela adierazten du.

Vallejo-k (1991a) dioten bezala, *zergati konstruktoaren* kasuan, ikertzaileak tratamendua egoki operazionalizatu behar du, berorrek interesgune den tratamendu teorikoa errepresenta dezan (*baliotasun bateragarri* handia) eta azterketagune ez diren beste zenbait tratamendu, hala nola esperimentatzaileak itxaroten duena, ikerketa-testuinguruaren ezaugarriak eta abar isla ez ditzan (*baliotasun bereizgarri* handia).

Berez *kanpo-baliotasunari* dagozkion arren, *populazioaren* edo *subjektuen konstrukto-baliotasunaz* eta *testuinguruaren konstrukto-baliotasunaz* ere hitz egin daiteke. *Populazioaren konstrukto-baliotasuna* esatean honako hau ulertzen da: lagina osatzen duten subjektu zehatzek zein puntutaraino errepresentatzen duten interesgune den populazio teorikoa eta ez ikasketa-objektu ez den beste edozein populazio. Modu berean, *testuinguruaren konstrukto-baliotasunak* beste hau adierazten du: ikerketa burutzeko erabilitako testuinguruak zein puntutaraino islatzen duen interesgune den ingurunea, hots, *testuinguruaren konstrukto teorikoa* deritzona. Orokortzea ikerketaren elementu guztietan bilatu behar dela dioten Cronbach-en (1982) proposamenari hurbilduz, Shadish, Cook eta Campbell-ek (2002) berriki argitaratu duten lanean, ondorioaren eta zergatiaren konstrukto-baliotasuna barnean hartzeaz gainera, subjektuen eta testuinguruaren konstrukto-baliotasuna ere kontuan hartzen dituzte konstrukto-baliotasunaren definizioan.

Psikologiaren eremuan, konstruktoak egoki operazionalizatzea teoria psikologikoen garapen- nahiz zehaztasun-mailaren eta ikertzaileak ikerketa-objektu zehatzei buruz daukan ezagutza-mailaren menpe dago funtsean. Hori horrela, Cook eta Campbell-en (1979) aburuz, *eragile eta eragindakoaren konstrukto-baliotasun* handia lortu nahi duen ikertzaile orok ondoko ekintzak burutu beharko lituzke: (1) konstruktoak definitzeko moduari buruzko hausnarketa sakona egin, (2) interesgune diren konstruktoak aztertu behar ez diren antzeko konstruktoetatik bereizi, (3) ikasketa-objektu diren konstruktoen indikatzaile egokitzat har daitezkeen neurriak edo manipulazioak finkatu, (4) konstrukto hipotetikoen neurri anizkoitzak hartu edo manipulazio anizkoitzak egin, eta (5) neurriak hartzean edo manipulazioak egitean metodo anitz erabili.

Baliotasun-mota horri ematen dioten definizioan esplizituki agertzen ez den arren, Cook eta Campbell-ek (1979) azpimarratzen dutenez, *konstrukto-baliotasuna* ez datza soilik konstrukto teorikoen eta beroriek operazionalizatzeko erabilitako

indikatzailen arteko egokitzapen-maila aztertzean; aitzitik, izaera askoz dinamikoagoa du eta ikerketan lortutako ondorioetara ere egokitu daiteke. Zentzu horretan, edozein ikerketatan behatutako datuak oso baliagarriak gerta daitezke ikertzaileak ondorio —eragindako— eta zergati —eragile— konstruktuei buruz dituen ideiak zuzendu eta datuetara hasieran planteatutako konstruktoak baino hobekiago egoki litezkeen beste konstrukto batzuk proposatu ahal izateko.

Cook eta Campbell-en helburu nagusia zergati —eragile— eta ondorio indikatzailen eta interesgune diren konstrukto teorikoen arteko egokitzapena ezartzea bada ere, Cronbach eta Meehl-ek (1955) honela ulertzen dute *konstrukto-baliotasuna*: konstrukto teoriko zehatz batek jokatu balu aurrean litekeen datu-multzoaren eta ikerketan benetan lortzen den datu-multzoaren arteko egokitza-penetik abiatuz, konstrukto hipotetikoei buruzko inferentziak egiteko posibilitatea. Autore horiek “*sare nomologiko*” hitza erabiltzen dute edozein konstrukto definitzeko aukera ematen duen *auresandako harreman-multzoaz* hitz egiteko. Egia esan, kontzeptu hori Cook eta Campbell-en ereduari inplizituki agertzen zaigu, bertan ikasketa-objektu den konstruktoa, konstrukto hori bera errepresentatzen duten indikatzailerekin erlazionatu behar dela eta beste antzeko indikatzailerekin, berriz, inolako harremanik ez duela agertu behar azpimarratzen denean.

7.2. KONSTRUKTO-BALIOTASUNAREN AURKAKO MEHATXUAK

Ato-ri (1991) jarraituz, *konstrukto-baliotasuna* bi arrazoi nagusirengatik narria daiteke: (1) konstrukto teorikoak egoki definitzen ez direlako eta, ondorioz, ezta operazionalizatzen ere, eta (2) operazionalizazio desberdinen arteko erlazioak enpirikoki aztertzen ez direlako. Arazo biak gainditzeko modua *konstruktoari buruzko teoria egokia* eraikitzean datza. Teoria horrek honako hau eskatzen du: konstruktoa zehatz-mehatz definitzea eta berari dagokion *sare nomologikoa* zehaztea, hots, konstruktoa beste zenbait konstruktorekin eta beste zenbait operazionalizazioarekin nola erlazionatzen den azaltzea. Behin teoria hori eraiki ondoren, konstrukto orok konstrukto-baliotasun handia izan dezan bete beharreko bi aurretikoak —baliotasun bateragarria eta baliotasun bereizgarria izatea, alegia— betetzen ote diren aztertu behar da.

Campbell eta Fiske-k (1959) *ezaugarri anitz/metodo anitz matrizea* deritzenaren analisia proposatzen dute bai indikatzailen baliotasun bateragarria eta baita baliotasun bereizgarria aztertzeko ere. *Ezaugarri anitz/metodo anitz matrizea*, bi metodo edo metodo (indikatzaille) gehiagoren bidez neurtutako bi ezaugarri edo ezaugarri (konstrukto) gehiagoren arteko korrelazioak agertzen dituen matrizea da (Pedhazur eta Pedhazur Schmelkin, 1991). Oro har, konstrukto beraren indikatzailen arteko korrelazio handiek *baliotasun bateragarria* adierazten dute. Konstrukto desberdinen indikatzailen arteko korrelazio txikiak, berriz, *baliotasun bereizgarriaren* adierazle dira. Campbell eta Fiske-k (1959)

ezaugarri anitz/metodo anitz matrizean oinarrituz, baliotasun bateragarria eta baliotasun bereizgarria aztertu ahal izateko zenbait irizpide eskaini dituzte. Beste ikertzaile batzuek matrize-mota horiek aztertzeko bestelako hurbilpenak proposatu dituzte (berrikuspenetarako ikus Alwin, 1974; Schmitt, Coyle eta Saari, 1977; Schmitt eta Stults, 1986). Autore gehienek ustez (esaterako, Marsh eta Byrne, 1993), analisi-prozedurarik egokiena ezaugarri anitz/metodo anitz matrizean *faktore-analisi baieztatzailea* egitea da.

Aurrekoaz gain, Ato-k (1991) *tratamendu-efektuen tamainan oinarritutako metodo* bat proposatu du indikatzaileen baliotasun bateragarria eta bereizgarria ebaluatzeko. Konstrukto beraren indikatzaile desberdinetan *tratamendu-efektuak* aurkituz gero, *baliotasun bateragarria* dagoela ondorioztatu genezake. Efektu horiek konstrukto desberdinen indikatzaileetan ez aurkitzeak, berriz, indikatzaileek *baliotasun bereizgarria* dutela ondorioztatzen eramango gintuzke.

Oraintxe deskribatu ditugun metodoetatik ondorioztatu daitekeen bezala, indikatzaile anitzen erabilera (*operazionalizazio anizkoitza*) beharrezkoa gertatzen da ondorioaren konstrukto-baliotasuna ebaluatu ahal izateko. Ato-ren (1991) iritziz, logika berbera —baina ez zorrotasun analitiko bera— aplika diezaikegu zergatien, subjektuen eta testuinguruaren konstrukto-baliotasunari ere.

Azaldu dugunarekin bat, konstrukto-baliotasunaren aurkako mehatxu nagusiak konstruktoaren dimentsio guztiak kontuan hartzen ez dituzten operazionalizazioak (*konstruktoaren azpierrepresentazioa*) edo erreferentzia-konstrukto teorikorako garrantzitsuak ez diren dimentsioak kontuan hartzen dituzten operazionalizazioak (*konstruktoari atxikiriko irrelebantziak*) egitea da. Arazo horiez gainera, ikerketa aurrera doan heinean, bai subjektu esperimentalek eta baita esperimentatzaileak ere izan ditzaketen pertzepzio, motibazio, itxaropen eta abarren eraginez, beroriengan jazo daitekeen portaera-aldakuntzatik eratorritako errore-sorburuak ere hartu behar ditugu kontuan. Jarraian, konstrukto-baliotasuna zalantzan jartzen duten faktore nagusiak eta beroriek kontrolatzeko erabili behar diren kontrol-teknikak edo prozedurak deskribatuko ditugu. Lehenago aztertu diren baliotasun-moten (ondorio estatistikozko baliotasunaren eta barne baliotasunaren) kasuan bezala, oraingoan ere Cook eta Campbell-en (1979) ereduari helduko diogu funtsean.

7.2.1. Azalpen operazional desagokia

Erreferentzia-konstrukto teorikoa definitzeko erabilitako operazionalizazioak kontuan hartu behar du konstrukto horrek berak kontzeptualki adierazten duena eta berorren ezaugarri nagusiak islatu behar ditu. Bestela, konstrukto teorikoaren azalpena zehaztugabea da eta konstrukto-baliotasun txikia agertzen du. Esate baterako, *euskarri soziala* deritzon konstruktoa aztertu nahi bada, bere operazionalizazioa kontzeptu horren analisi sakon batetik abiatu beharko da. Horrela, ez ditu euskarri soziala jasotzen duenaren pertzepzio eta sentimenduak soilik bildu behar,

baizik eta, beste zenbait alderdiren artean, euskarri hori eskaintzen duten pertsonen ekintzak ere hartu beharko ditu kontuan.

7.2.2. Operazionalizazio bakar baten erabilerak eragindako erroreak

Ikerketa askotan *zergati* —*eragile*— *konstruktoa* definitzeko manipulazio bakarra planteatzen da eta, modu berean, *ondorio* —*eragindako*— *konstrukto* bakoitza ebaluatzeko ere neurri bakarra proposatzen da. Cook eta Campbell-ek (1979) dioten bezala, operazionalizazio bakunek erreferentzia-konstrukto teorikoak azpierrepresentatzera jotzen dute eta, gainera, irrelebantziak hartzen dituzte barnean. Horregatik, interesgune den konstrukto teorikoa definitzeko operazionalizazio bakarra erabiltzen duten ikerketen konstrukto-baliotasuna operazionalizazio anizkoitzak erabiltzen dituztenena baino txikiagoa da.

Zergati —*eragile*— *konstruktoen* operazionalizazio anizkoitzak osoaldi gutxitan erabiltzearen arrazoia ulertzen lagun diezaguketen zenbait argudio badira. Lehenik, tratamendu-kopuruaren gehikuntzak subjektu gehiagoren beharra dakar eta, diseinu faktorialen kasuan, tratamendu-baldintza bakoitzaren barnean subjektu-kopurua txikiegia izatea eragin dezake. Bestalde, tratamenduak aurkeztean unetik unera zenbait gorabehera gertatzen badira, ondorio estatistikozko baliotasuna (fidagarritasuna tratamenduak ezartzerakoan, hain zuzen ere) zailentzen jar daiteke. Arazo horiek egon arren, Cook eta Campbell-ek uste dute *indikatzailerik anizkoitzen erabilera* konstrukto-baliotasuna areagotzeko prozedurarik egokiena dela; beraz, ahal den guztietan erabiltzea gomendatzen dute. Gainera, *ondorio* —*eragindako*— *konstruktoen* kasuan, neurri edo indikatzaile desberdinen bidez datu osagarriak biltzeak ez du lan handiegia eskatzen.

Zergati —*eragile*— *konstruktoaren* operazionalizazio anizkoitzaren adibide gisa, demagun dietetika eta nutrizioaren eremuan programa bat ezartzen duen *profesionalaren esperientziak* programa hartzaileen *elikadura-ohituretan* izan dezakeen eragina aztertu nahi dela.

Kasu horretan, *zergati* —*eragile*— *konstruktoaren* hiru indikatzaile erabil ditzakegu: Donostiako ospitalean lan egiten duen prestigio handiko gizonetako medikua, Ipar Amerikako osasun-zentro bateko emakumezko mediku prestigiotsua eta ospitale afrikar bateko ospe handiko gizonetako mediku beltza. Horrela, indikatzaile horien arteko desberdintasunek (sexuak eta nazionalitateak) eragindako aldakortasuna azter daiteke eta, azterketa horren bidez, erreferentzia-konstrukto teorikoari lotutako irrelebantzien konbinaketa desberdinek datuei modu desberdinean eragiten ote dioten jakin genezake. Azken buru, beste heterogeneotasun-sorburu batzuk baztertuz, programaren erantzule den profesionalaren esperientziak subjektuen elikadura-ohituretan eraginik ba ote duen egiazta daiteke.

7.2.3. Operazionalizazio-metodo bakar baten erabilerak eragindako erroreak

Edozein operazionalizazio-metodoren baliotasuna subjektuekin, esperimentatzailearekin eta, oro har, ikerketa-eremuarekin harremanetan dauden zenbait faktoreren mehatxuaren menpe dago. Horregatik, manipulazio guztiak modu berberean aurkezten direnean edo neurri guztiak sistema berberaz jasotzen direnean, metodo bera irrelebantzia gisa har daiteke eta beraren eragina ezin daiteke konstrukto teorikoaren eraginetik bereizi. Egoera horretan, ezin genezake jakin subjektuen erantzunak zein puntutaraino diren esperimentatzailearen espektatiben, ikerketa burutzeko erabilitako testuinguru zehatzaren eta abarren ondorio. Azken batez, emaitzak aldagai askearen mailak aurkezteko eta subjektuen erantzunak jasotzeko erabili diren metodo zehatzen ondorio izan daitezke hein handi batean. Irrelebantzia horiek interesgune den konstrukto teorikotik bereizi ezin badira, ikerketaren ondorioak guztiz mugatuta egongo dira (Maher, 1978).

Aurreko ataleko 7.2.2 adibidearekin jarraituz, profesional guztiek dietetika eta nutrizioari buruzko programa bideo-zinta baten bidez ezarri izan balute, ezinezkoa gertatuko litzateke, esate baterako, programa subjektuekin harreman zuzena mantenduz ezarri izandako kasura emaitzak orokortzea. Egoera horretan, “profesionalaren esperientzia” delako konstrukto teorikoa azpierrepresentaturik dago, eta egokiago da “programa bideo-zinten bidez ezartzen duen profesionalaren esperientzia” modura definitzea.

Metodo bakarra erabiltzetik eratorritako arazoak eta alborapenak gainditzearen, zenbait autorek *konstrukto bera operazionalizatzeko metodo anitz erabiltzea proposatu dute*. Ikertzaile batzuek *operazionalizazio anizkoitza* deitzen diote proposamen horri (esate baterako, Garner, Hake eta Erikson, 1956). Beste batzuek *triangulapen* izena ematen diote (kasurako, Denzin, 1978) eta badago berori izendatzeko *metodo anitzeko hurbilpen* hitza erabiltzen duen hirugarren talde bat ere (esaterako, Campbell eta Fiske, 1959). Prozedura horri dagokion izena edozein izanik ere, azpimarratu beharra dago berorrek operazionalizazio-metodo bakarra erabiltzetik eta metodoaren eta beste zenbait faktoreren arteko elkarreragindakotik eratorritako erroreak atzemateko aukera ematen digula.

7.2.4. Konstruktoen eta konstrukto-mailen arteko nahasketa

Ikerketa batzuetan, izaera jarraitua duen aldagai baten zenbait maila diskretu manipulatzeko dira. Konstruktoaren maila guztiak aztertzen ez direnez gero, X-k (aldagai askeak) Y-ri (menpeko aldagaiari) eragiten ez diola ondorioztatu genezake, aldagai aske horrek ikerketan zuzenean manipulatu ez den maila edo balioen bat hartu izango balu subjektuen erantzunetan eragina izan zezakeen arren.

Mehatxu hori aldagai askearen mailak modu egokian hautatzen ez direnean ager daiteke, eta arazo garrantzitsu bilaka daiteke X-ren balioez osatutako segidan zehar X-ren eta Y-ren arteko erlazioa lerro-tankerakoa ez denean. Errore-sorburu

hori agertzeko probabilitatea areagotu egiten da efektuaren tamaina edo tratamenduaren eraginaren tamaina urritzen den neurrian. Mehatxu hori kontrolatzeko metodorik eraginkorrena ikerketak burutzen direnean *ustezko zergatiaren maila asko manipulatzearan* datza.

7.2.5. Tratamendu anizkoitzen arteko elkarreragindakoa

Subjektu barneko diseinuekin (neurketa errepikatu osoko eta partzialeko diseinuekin) lan egiten denean, hots, subjektu berberak bi edo tratamendu gehiago elkarren segidan jasotzen dituztenean agertzen zaigu *tratamendu anizkoitzen arteko elkarreragindakoa*. Barne-baliotasunaren aurkako mehatxuak aztertzean aipatu den bezala, tratamendu anizkoitzen arteko interakzioak *aldi-efektuak* eta *hondakin-efektuak* deritzenak sorrarazten ditu, zeintzuek barne-baliotasuna zalantzan jartzen duten (ikus 6.2.5. azpiatala). Alabaina, elkarreragindako horrek konstrukto-baliotasunari ere eragiten dio, subjektuek tratamendu bakarra jasotzen duten egoeretara emaitzak orokortzeko posibilitatea zalantzan jartzen baitu, eta, are garrantzitsuagoa dena, tratamenduaren efektuak tratamendu bat baino gehiago barne ematen dituen testuinguruaren efektuetatik bereizteko aukerarik ez baitu ematen. Horrek guztiak irrelebantziak sorrarazten ditu, eta horien eragina interesgune den konstruktoaren eraginarekin nahasten da.

Mehatxu hori kontrolatzeko prozedurarik egokiena *kontrabalantzeo-* edo *ekiponderazio*-teknikaren bat erabiltzean datza. *Neurketa errepikatuen karratu latin*-darreko *diseinuak* eta *cross-over* edo *ordezko diseinuak* erabil daitezke, halaber, errore-sorburu horri aurre egiteko.

7.2.6. Tratamenduaren eta alde zurretik aplikatutako testen arteko elkarreragindakoa

Subjektuei *pretest* bat ezartzen diegunean edo subjektu-talde berberean *neurri errepikatuak* hartzen ditugunean agertzen zaigu mehatxu hori. Egoera horietan, ondoren jasoko den tratamenduari (edo tratamenduei) dagokionez pretestak eragin dezakeen sentsibilizazioak, *barne-baliotasunari* eragiteaz gain (ikus 6.2.3. atala), *konstrukto-baliotasuna* ere zalantzan jartzen du. Izan ere, pretestik gabeko egoeretara edo menpeko aldagaiaren neurketa bakarra barnean hartzen duten egoeretara *ustezko zergati*-eragile-ondorio-eragindako erlazioa edo tratamenduaren eragina orokortzeko posibilitatea murrizten du. *Tratamenduaren eta alde zurretik aplikatutako testen arteko elkarreragindakoak* errorerik sortu ote duen jakiteko, posttest-neurri bakarra jasotzen duen kontrol-talderen bat erabili behar da. Horrela, efektuen agerpenak pretesta aplikatzearekin edo posttest-neurri bat baino gehiago jasotzearekin zerikusirik ba ote duen jakin dezakegu. Hori horrela izango balitz, konstruktoak bere izaera eraldatuko luketen zorizko irrelebantziak aurkeztuko lituzke.

Aurreko paragrafoan esandakotik erator daitekeen bezala, mehatxu hori kontrolatzeko prozedurarik egokiena kontrol-talderen bat erabiltzean datza. Era berean, testaren bi bertsio paralelo bi une jarraituetan erabiltzeak ere ematen du mehatxu hori kontrolpean izateko aukera.

7.2.7. Konstrukto batetik bestera orokortzeko aukera eskasa

Zenbait kasutan, tratamenduek modu desberdinean eragiten dute menpeko aldagai desberdinetan. Horrela, aldagai batzuetan eragin positiboa izan dezakete eta beste batzuetan, berriz, eraginik eza edo eragin negatiboa izan dezakete. Ondorioz, zail gertatzen da tratamendu zehatz baten benetako eragina zein den egoki estimatzea. Adibidez, *funtzionarioei zuzendutako Eusko Jaurlaritzako euskalduntze-plangintzak* subjektuen *euskara-gaitasuna* hobetu dezake, baina agian ez dio eragiten funtzionarioek *euskararekiko agertzen duten jarrerari*.

Tratamendu zehatz baten eragina jasan dezaketen ondoriozko —eragindako— konstrukto guztiak neurtzeak dakarren zailtasunaz kontziente izanik, Cook eta Campbell-ek (1979) tratamenduek ikerketan jatorriz planteatutako konstruktoetatik desberdinak diren beste konstrukto batzuei eragiten ote dieten jakitearren, subjektu-lagin desberdinak erabiltzea gomendatzen dute. Aipatutako planteamenduari jarraituz, mehatxu horren efektuak murrizteko prozedurarik egokiena ondoriozko —eragindako— konstruktoen indikatzailerik anitz erabiltzean datza.

7.2.8. Egoerarekin eta elkarrekintza sozialarekin zerikusia duten faktoreetatik eratorritako mehatxuak

Atal honetan aurkezten diren errore-sorburuek harreman estua dute *egoerak eragindako efektu erreaktiboak* izenekoekin, zeintzuk barne-baliotasunaren aurkako mehatxuak aztertzean azaldu genituen (ikus 6.2.11. azpiatala). Gogora dezagun ez dagoela batere argi efektu horiek *barne-baliotasuna*-ren aurkako edo *konstrukto-baliotasunaren* aurkako mehatxu modura sailkatu behar ote diren, tratamendu esperimentalaren eragina nahasteaz gain, erreferentzia-konstrukto teorikoen interpretazio egokia ere eragotz baitezakete. Dena den, bai efektu horiek eta baita atal honetan aurkezten ditugunak ere, subjektu esperimentalek eta esperimentatzaileak ikerketan zehar garatzen dituzten pertzepzioen ondorioz agertzen dira. Jarraian, pertzepzio horiek sorraraz ditzaketen errore-sorburu nagusienak deskribatuko ditugu. Gai horretan sakondu nahi duen ikasleak badu alderdi desberdinak aztertzen dituen literatura zabala, hala nola ikerketaren izaera soziala (esate baterako, Brenner, 1981; Brenner, Marsh eta Brenner, 1978; Friedman, 1967; Wuebben, Straits eta Schulman, 1974), gizabanakorekin burutzen diren ikerketak (kasurako, Adair, 1973; Barber, 1976; Silverman, 1977), esperimentatzailearen efektuak (adibidez, Rosenthal, 1966) edo artefaktu-mota horiek oro har (esaterako, Barber, 1976; Rosenthal eta Rosnow, 1969) aztertzen dituzten lanak, hain zuzen ere.

7.2.8.1. Hipotesien sorkuntza-testuinguruko ezaugarrietan oinarrituz

Subjektuek esperimentatzaileak ikerketan aurkitzea espero dituen emaitzei buruz edo beroriengan espero duen portaerari buruz interpretazioak edo aieruak egiten dituztenean agertzen zaigu mehatxu hori. Aieru-mota horiek egiteko Orne-k (1962, 1969) *egoera esperimentaleko eskakizunaren ezaugarriak* deritzenez baliatzen dira. Kontzeptu horrek zera adierazten du: subjektuei hipotesi esperimentala zertan datzan asmatzeko aukera ematen dien eta berorien portaera mugatzen duen testuinguruko ezaugarrien multzoa, alegia. *Egoera esperimentaleko eskakizunaren ezaugarriek* honelako alderdiak hartzen dituzte barnean: esperimentatzaileak subjektuei aurkezten dizkien argibideak, subjektuek burutu behar duten zeregin-mota, ingurunearen ezaugarri fisikoak, subjektuek esperimentuari buruz entzuten dituzten zurrumurruak, ikerketan parte har dezaten eskaintzen zaien informazioa etab. Azken batez, ikerketaren helburuei eta hipotesiei buruz zenbait aieru garatzeko aukera ematen dieten eta berorien portaeran eragin handia izan dezaketen elementu anitz hartzen dituzte barnean.

Azaldu dugunetik ondoriozta daitekeen bezala, *egoera esperimentalak berak* efektu erreaktiboak eragiten ditu. Hortaz, esperimentuan parte hartzen ari direlako jakite hutsak subjektuek tratamenduen aurrean emandako erantzunak eralda ditzake. Zentzu horretan, behin eta berriz ikusi izan da subjektuek ez dutela berdin jokatzeko egoera naturalan eta beren portaera behatua eta ebaluatua izaten ari dela dakiten egoeretan. Hori horrela bada, emaitzak ezin daitezke tratamenduaren eragin huts modura azaldu; aldiz, teorikoki garrantzitsuak diren beste aldagai batzuen eragina ere hartu behar dugu kontuan. Horregatik, zergati —eragile— konstruktoa subjektuek egoera esperimentaleko zenbait elementuri emandako erantzunekin nahasten da. Egoera esperimentalak eragin ditzakeen efektu erreaktiboen adibide argigarria *Hawthorne efektua* izenaz ezagutzen dena da (Roethlisberger eta Dickson, 1939). Western Electric Company delakoaren Hawthorn-eko lantegian *ingurune fisikoaren aldaketek produktibitatean* izan zezaketen eragina aztertzei asmoz zenbait ikerketa burutzen ari zirelarik aurkitu zen efektu hori. Emaitzek agerian utzi zuten inguruneke edozein aldaketak produktibitatea gehitzen zuela, bai positiboa (argi gehiago, atsedenaldiak, etab.) eta baita negatiboa (argi gutxiago, soldaten igoerarik eza, etab.) izanik ere.

Dena den, esan beharra dago, Adair, Sharpe eta Huynh-ek (1989) burututako ikerketa batean behatu izan zela hezkuntza-eremuko ikertzaile gehienek esperimentuan parte-hartzearen ezagutza alborapen-sorburutzat ez dutela hartzen. Horrez gain, badago zenbait ikerketa enpiriko (Cook, 1967) eta literaturaren berrikuspen (Adair, 1984; Diamond, 1974), non ezin izan baitira ezagutzaren efektu erreaktiboak egiaztatu.

Egoera esperimentaleko eskakizunaren ezaugarrien eragina kontrolatzeko aukera ematen digun prozedura bat *kontrol-talderen erabilera* da. Hipotesien

asmakuntzaren arazoa, subjektuentzat ikertzailearen hipotesiak zeintzuk diren asmatzea zaila gerta dadin ahaleginduz saiheats daiteke. Hori lortzeko, *esperimentuaren erreaktivitate-maila orokorra murriz dezakegu* edo *subjektu desberdinei hipotesi desberdinak nahita eman diezazkiekegu*. Itsu bikoitza deritzon teknika ere mehatxu horri aurre egiteko sarritan erabili ohi den prozedura egokia da. Alabaina, soluzio horiek guztiak osagabeak dira, subjektu esperimentalen jarrera ez baita pasiboa eta, beraz, esperimendatzailearen hipotesiekin adostasunean edo desakordioan egonik ere, subjektuek beren hipotesi bereziak planteatzen baitituzkete.

7.2.8.2. Subjektu esperimentalek hartzen dituzten rol desberdinak

Ato-k (1991) dioten bezala, subjektu esperimentalak modu aktibo eta kontzientean hartzen du parte esperimenduan, baina ikerketa horretan bertan dauden gainerako subjektuen desira, espektatiba eta portaeren menpe dago, eta, azken buru, *egoera esperimentaleko eskakizunaren ezaugarrien* menpe. Ondorioz, egoera esperimentala modu berezian hautematen du, eta hautemate horrek bere portaera aldatzera eramanez, ikerketaren helburu nagusienarekin zerikusirik ez duten aldagaien arabera. Weber eta Cook-i (1972) jarraituz, subjektuak egoera esperimenduan har ditzakeen lau rol nagusiak deskribatuko ditugu (beste berrikuspen batzuk irakurri nahi izanez gero, ikus Adair, 1973; Silverman, 1977). Egoera naturaletan aurkeztu direnetatik desberdinak diren rolak hartzeak emaitzak ikerketako testuinguru zehatzetik kanpo orokortzeko aukera murrizten du.

Subjektu zintzoa

Orne-k (1962, 1969) *subjektu zintzoaren* deskribapen bikainak eskaintzen ditu. Rol hori hartzen duen subjektuak oso iritzi ona dauka zientziari eta esperimenduari buruz eta, beroriek baieztatze asmoz, ikertzailearen hipotesiak asmatzen saiatzen da. Ikertzailearen eskakizunak benetan bitxiak edo arriskutsuak izan arren, subjektu zintzoak eskakizun horiei guztiei erantzun nahi izaten die, esperimenduan parte-hartze hutsa horrela jokatzeko arrazoi nahikoa dela uste baitu, eta esperimendatzaileak besteentzat nahiz norberarentzat kaltegarria izan litekeen zerbait egitera ez liokeela inolaz ere bultzatuko uste baitu. Subjektu horiek lankidetasuna eta pazientzia erakusten dute, eta beren burua gaiztakeriarik gabeko pertsona gisa aurkeztu dute, beren erantzunak ikerketaren emaitzetan kontuan hartuko ez diren beldur baitira.

Subjektu irudikorra

Subjektu irudikorra (Rosenberg, 1965, 1969), esperimendatzaileari inpresio ona egiteaz oso kezkatutik dagoen (Silverman-ek, 1977, *subjektu harroa* deritza) eta Rosenberg-ek *ebaluatua izateari aurrejarrera* duen, hots, epaitua edo ebaluatua izateari beldurra azaltzen dion gizabanako modura definitzen duena da. Beren burua oso pertsona gai eta psikologikoki heldu gisa aurkezteko ahaleginak egiten

dituzten subjektuak dira. Subjektuek rol hori hartzeko probabilitatea oso garaia da beroriek ikertzailea goi-mailako estatusa (esate baterako, unibertsitateko irakaslea) nahiz pertsonak epaitzeko gaitasun berezia (adibidez, psikologoa) duela hautematen dutenean edo subjektuek burutu behar dituzten zereginak beren trebetasuna edo nortasun-ezaugarri bereziak agerian uzten dituztenean.

Subjektu leiala

Subjektu leialak (Fillenbaum, 1966; Fillenbaum eta Frey, 1970) hipotesi esperimentalarri buruz inolako ezagutzarik izango ez balu bezala jokatzeko du. Eskaintzen zaizkion argibideak modu serio eta kontzientean jarraitzen ditu, eta esperimentatzailearen eskakizunei ahalik eta hobekien erantzuten saiatzen da. Ato-ren (1991) iritziz, jarrera hori subjektu zintzoarenaren hedapen gisa har daiteke, zeina, esperimentatzaileari datu erabilgarriak lortzen laguntzeko asmoz, zeregin oro egoki burutzen ahalegintzen den. Bai subjektu leialak eta baita subjektu zintzoak eta subjektu irudikorak ere, esperimentatzailearekiko esanekotasuna nahiz menpekotasuna eta taldearen portaerarekiko hurbiltze-maila garaia agertzen dute.

Subjektu ezeztagarria

Aurreko hiru rolak hartzen dituzten subjektuek lankidetasuna eta jarrera positiboa izaten dute eta, *subjektu ezeztagarriak* (Silverman-ek, 1977, *subjektu gaiztoa* deitzen dio) ez du lankidetzarako jarrerarik erakusten. Aitzitik, esperimentatzaileari ez dio jaramonik egiten edo bere kontra jartzen da. Miller-ek (1966) horrela definitzen ditu subjektu horiek: hipotesia onartzeko izan beharko luketenenaren aurkako portaera agertzen duten gizabanakoak, hain zuzen ere. Rol horren aurkikuntza Masling-i (1966) dagokio, eta *Brehmen erreaktantzia teoriaren* (1966) bidez azaldu ohi da, hots: beren burua askatasunik gabe eta esperimentatzailearen borondatearen menpe ikusteak, subjektuak hipotesi esperimentala bete ez dadin ahaleginak egitera eramaten ditu. Alabaina, autore gehienek aburuz (kasurako, Kruglanski; 1976; Weber eta Cook, 1972), oso gutxitan agertzen da erreaktantzia egoera esperimentaletan.

7.2.8.3. Esperimentatzaileak eragindako erroreak

Autore gehienekin ados, azalpen honetan *esperimentatzaile* hitza oso modu zabalean erabiltzen da, hau da, ikertzaile, behatzaile, teoriko edo portaeraren zergatiak aztertzeaz kezkatutako zientzialariaren rola har dezakeen gizabanako modura. Subjektu esperimentala bezala, esperimentatzailea ez da behatzaile pasiboa, esperimentuaren emaitzetan eragin dezakeen elementu aktiboa baizik. Rosenthal eta bere laguntzaileek esperimentatzaileak subjektu esperimentalean izan dezakeen eraginari buruzko ikerketa anitz egin dituzte (Rosenthal, 1976; Rosenthal eta Rosnow, 1984; Rosenthal eta Rubin, 1978). Barber-ek (1976) ere sakonki aztertu ditu esperimentatzaileak har ditzakeen rol desberdinetatik eratorritako

mehatxuak. Oro har, *esperimentatzaileak* bi motatako *errore sistematikoak* eragin ditzakeela onartzen da: *elkarrekintzan oinarritzen ez diren efektuak* eta *elkarrekintzan oinarritutako efektuak*.

Elkarrekintzan oinarritzen ez diren efektuak

Elkarrekintzan oinarritzen ez diren efektuak esperimentatzaileak datuak biltzean, analisi estatistikoak egitean edo emaitzak interpretatzean eragin ditzakeen erroreei dagozkie.

Ato-k (1991) *behatzailearen efektua* deitzen dio esperimentatzaileak gertakizunen behaketan eta neurketan egindako erroreari. Efektu horren barnean sartzen dira neurketa-prozesuaren inguruan —hots, neurketa-sistemen eraikuntza, hautape-na, aplikazioa eta ebaluazioaren inguruan— esperimentatzaileak hartutako erabakietatik eta burututako ekintzetatik eratortzen diren mehatxuak. Pedhazur eta Pedhazur Schmelkin-ek (1991) dioten bezala, nahasketa-sorburu hori saihesteko kontuan hartu behar ditugun alderdirik garrantzitsuenak neurketen baliotasuna eta fidagarritasuna dira.

Datuak aztertzean egindako erroreei dagokienez, esan beharra dago, sarritan agertzen direla eta arazo hori sakonki aztertzen duten lanak ere badirela (esate baterako, Hooke, 1983; Huff, 1954; Kimble, 1978). Besteak beste, errore horien artean ondokoak aurki ditzakegu: formula desegokien erabilera, askatasun-gradu kopuruaren estimazio desegokia, analisiaren aurretikoak betetzen ez dituzten analisi-tekniken erabilera etab. Nahasketa-sorburu horri buruz hitz egitean, Ato-k (1991) dioenez, bere hipotesia baieztatzen duten emaitzak lortzeko asmoz, zenbait kasutan ikertzaileak benetako datuak faltsutzen ditu, eta fenomeno horri *berariazko efektua* deritzo.

Hirugarrenik, emaitzak interpretatzean ere, esperimentatzailea sarritan tronpatzen dela ikusi ohi da (*interpretatzailearen efektua*).

Elkarrekintzan oinarritutako efektuak

Elkarrekintzan oinarritutako efektuak esperimentatzailearen jokabideak subjektuen portaeran eta, ondorioz, esperimentuaren emaitzetan izan dezakeen eraginari dagozkio. Elkarrekintzan oinarritutako efektuen artean, bi motatako efektu nagusi bereiz daitezke: *esperimentatzailearen ezaugarriak* eta *esperimentatzailearen espektatibak*.

1. **Esperimentatzailearen ezaugarriak.** Efektu hori esperimentatzailearen ezaugarri biologiko, psikologiko eta psikosozialetatik erator daitezkeen errore sistematikoen multzoari dagokio. Rosenthal-ek (1966) ezaugarri horiek hiru kategoriatan sailkatzea proposatu du. Lehenik, *ezaugarri biosozialak* ditugu, zeintzuen artean esperimentatzailearen adina, sexua,

arraza eta erlijioa bezalako ezaugarriak sar ditzakegun. Ezaugarri horiei dagokienez, ez dakigu subjektu esperimentalek ezaugarri desberdinetako esperimentatzaileen aurrean erantzun desberdinak ematen ote dituzten edo subjektuen aurrean jokabide desberdinak dituztenak ezaugarri biosozial desberdinetako esperimentatzaileak ote diren. Bigarren kategoriak *ezaugarri psikosozialak* deritzenak biltzen ditu. Ezaugarri horien artean antsietate-maila, onespén sozialaren beharra, etsaikeria, autoritarismoa, adimen-maila, estatus sozioekonomikoa, menperatze-gaitasuna etab. aipa daitezke. Azkenik, hirugarren kategoriak *egoerari dagozkion ezaugarriak* biltzen ditu, non esperimentatzaileak eta subjektu esperimentalek tratamendu aurretik elkarren artean izandako harremanak eta esperimentatzaileen esperientzia sartuko lirakeen. Esperimentatzaileen ezaugarriak aztertzen dituzten lan anitzen berrikuspenak eta laburpenak Adair (1973), Barber (1976), Friedman (1967), Mahoney (1976), Rosenthal (1966) eta Rosenthal eta Rosnow-en (1969) testuetan irakur daitezke.

2. **Esperimentatzaileen espektatibak.** Efektu hori, esperimentatzaileak esperimentuan emaitza modura lortzea espero duenetik eta espektatiba horiek subjektuei helaraztetik erator daitekeen erroreari dagokio. Errore-sorburu horren inguruko ekarpenik nagusienak Rosenthal-ek (1963, 1966, 1969, 1976) egin ditu. Autore horrek dioenez, ikertzaileen eta hipotesi esperimentalaren artean sortzen den harreman afektiboak, esperimentatzaile askok hipotesi hori baieztatzen duten emaitzak lor ditzan eragiten du. Rosenthal-en ustez, fenomeno hori esperimentatzaileak bere hipotesiaren aldeko erantzunei kontrakoei baino jaramon handiagoa egiten dielako gerta daiteke, edo, beren portaera hipotesi esperimentalera egoki dezaten, subjektuei testuinguruko seinale zorrotzak inkontzienteki igortzen dizkielako. Horrela, egoera esperimentalaren eta esperimentatzaileak subjektuekin duen harremanaren arabera, espektatibek esperimentatzaileen ahotsean, keinuetan, aurpegi-adierazpenetan, argibideak aurkezteko moduan eta abarretan zenbait aldaketa eragin dezakete, eta aldaketa horiek subjektuen erantzunei eragin diezaiekete. Dena den, Vallejo-k (1991a) dioen bezala, esperimentatzaileen iradokizun ezkutuek eta intentziogabeek ez dute Rosenthal-ek uste duen bezainbateko mehatxurik sortzen. Izan ere, Rosenthal eta bere laguntzaileek 1962-67 bitartean argitaratutako artikuluei buruz Barber eta Silver-ek (1968) egindako berrikuspenean argitu zenez, bi ikerketek soilik egiaztatzen zuten esperimentatzaileak subjektuei inkontzienteki helarazten dien seinaleen ondorioz esperimentatzaileen espektatibek esperimentuen baliotasuna zalantzan jar dezaketela. Planteamendu horrekin ados, Adair-ek (1978) baieztatu duenez: lan-eremu horretako arazorik nagusiena esperimentatzaileen espektatiben efektuak azal ditzaketen mekanismoak zehazteko zailtasunean datza.

Efektu hori kontrolatu ahal izateko, Rosenthal-ek (1976) *espektatiben kontrolerako diseinua* deritzona erabiltzea gomendatu du. Berori diseinu faktorial bat da, non *espektatibak* aldagaiak diseinuan parte hartzen duten gainerako faktoreetatik aske jokatzeko duen. Horrela, espektatiben eraginaren probabilitatea eta tamaina finkatzeko aukera daukagu. Rosenthal eta Rosnow-ek (1984) esperimentatzailearen espektatiben eragina neurri handian murrizteko aukera ematen duten beste zenbait prozedura ere eskema baten bitartez laburtu dizkigute. Prozedura horiek honako hauek dira: *esperimentatzaile-kopurua handitu*, *esperimentatzaileen jokabidea behatu*, *aldi-efektuak aztertu*, *esperimentatzailearen eta subjektuen arteko harremana gutxitu*, *itsu bikoitza deritzon teknika aplikatu* eta *espektatiben kontrolerako taldeak erabili*, hain zuzen ere. Rosenthal eta Rosnow-en (1984) testua erreferentzia gisa har daiteke, metodo horien bidez *espektatibak* delako aldagaia nola kontrola daitekeen sakonkiago aztertu ahal izateko.

7.2.8.4. Subjektuak eta esperimentatzaileak eragindako errorearen kontrola

Subjektuak eragindako errorearen kontrola

Egoera esperimentaleko eskakizunaren ezaugarrien ondorioz subjektuek garatzen dituzten pertzepzioek eragindako errorea kontrolatzeko prozedura egokiaren arteko bat *itsu bikoitza* deritzon teknika da (ikus 6.3.2. atala). Kontrol-teknika hori aplikatzen denean, esperimentatzaileak subjektuak zein tratamendu-taldetan dauden ez dakienez gero, ezin die informazio hori igorri eta, beraz, ez du beren erantzunetan eragiten.

Subjektuek hipotesi esperimentalaren inguruan gara ditzaketen pertzepzio desberdinek eragindako alborapena kontrolatzeko aukera ematen duen beste teknika bat *iruzurra* deritzona da. Prozedura hori subjektuei benetan kontrastatu nahi direnetatik desberdinak diren hipotesiak igortzean datza.

Errore-mota horiek kontrolatzeko hirugarren metodo bat, subjektuek ikerketan parte hartzen ari direla jakin ez dezaten ahaleginak egitean datza. Prozedura horri *esperimentu ezkutua*ren teknika deritzo. Alabaina, azpimarratu beharra dago *esperimentu ezkutua* lekuan lekuko ikerlanak izaten direla eta, beraz, aldagai arrotzak egoki kontrolatzeko aukera eskasa eskaintzen dutela.

Oraintxe deskribatu ditugun hiru prozedurez gain, Christensen-ek (1981) eta Adair eta Spinner-ek (1981) beste zenbait metodo proposatu dituzte. Metodo horiek bi kategoria handitan sailka daitezke: *atzerantzko hitzezko txostenak* eta *hitzezko txosten lehiakideak* izenekoetan, alegia.

Atzerantzko hitzezko txostenek barnean ematen dituzten tekniketan subjektuari esperimentuaren alderdi zehatzak atzebegiraz oroitzeko eskatzen zaio: esperimentuaren helburuei buruz zer pentsatzen zuen, esperimentatzaileak esperimentuan lortzea espero zezakeenari buruz zein motatako ideiak zituen etab.

Azkenik, *hitzezko txosten lehiakideek* prozedura-multzo bat hartzen dute barnean, eta prozedura horietan subjektuak esperimentuari buruz garatzen dituen pertzepzioak eta pentsamenduak adierazten ditu esperimentua burutu bitartean.

Esperimentatzaileak eragindako errorearen kontrola

Esperimentatzaileak datuak biltzean egin ditzakeen erroreak kontrolatzeko prozeduren arteko bat *behatzaile edo kalifikatzaile anizkoitzak* erabiltzean datza. Gainera, kontrol gehiago lortzen da *behatzaileek edo kalifikatzaileek subjektuei dagozkien baldintza esperimentalak zeintzuk diren ez dakitenean*, hots, baldintza horiekiko “*itsuak*” direnean (Rosenthal, 1978). Dena den, neurketa-erroreak kontrolatzeko metodarik egokiena *neurketa-tresna automatikoak edo estandarrak* erabiltzean datza.

Esperimentatzailearen ezaugarriei dagokienez, ezaugarri horiek errore-sorburu bihurtu ez daitezkeen, *menpeko aldagaiarekin korrelazionaturik daudenak egonkor mantendu behar dira tratamendu-baldintza desberdinetan zehar*.

Azkenik, lehenago aipatu den bezala (7.2.8.3. atala), esperimentatzailearen espektatibak kontrolatu ahal izateko *espektatiben kontrolerako diseinua,itsu bikoi-tza deritzon teknika* eta *espektatiben kontrolerako taldeak* erabil daitezke, beste zenbait prozeduraren artean.

7.1. taulan, konstrukto-baliotasunaren aurkako mehatxu nagusien eta bero-riek kontrolatzeko erabil daitezkeen prozeduren laburpena aurkezten dizuegu.

7.1. taula. Konstrukto-baliotasunaren aurkako mehatxu nagusienak eta beroriek kontrolatzeko prozedurak

MEHATXUA	DEFINIZIOA	KONTROL-PROZEDURAK EDO TEKNIKAK
1. Azalpen operazional desegokia	Erreferentzia-konstrukto teorikoa-ren definizioak ez ditu bere ezaugarri nagusiak kontuan hartzen eta, beraz, ezin daiteke konstrukto horren operazionalizazio egokitzea hartu.	– Konstrukto teorikoaren analisi kontzeptual egokia burutu, bere ezaugarri garrantzitsu guztiak adierazi (irudikatu) ahal izateko
2. Operazionalizazio bakar baten erabilerak eragindako erroreak	Zergati —eragile— eta ondorio —eragindako— konstruktoen operazionalizazio bakunak erreferentzia-konstrukto teorikoak gutxiestera jotzen dute eta, gainera, irrelebantziak hartzen dituzte barnean. Ondorioz, konstrukto-baliotasuna murrizten dute.	– Konstruktoaren indikatzaile anizkoitzak erabili
3. Operazionalizazio-metodo bakar baten erabilerak eragindako erroreak	Erreferentzia-konstrukto teorikoa operazionalizatzeko metodo bakarra erabiltzen denean, metodo bera irrelebantzia gisa har daiteke, eta bere eragina ezin daiteke konstruktoaren eraginetik bereiz.	– Konstrukto bera operazionalizatzeko metodo anitz erabili
4. Konstruktoen eta konstrukto-mailen arteko nahasketa	Konstruktoaren maila guztiak manipulatzeko ez direnean, tratamenduek subjektuen erantzunetan eraginik ez dutela ondoriozta genezake oker.	– Ustezko zergatiaren maila asko manipulatu
5. Tratamendu anizkoitzen arteko elkarreragindakoa	Subjektu berdinei bi tratamendu edo tratamendu gehiago elkarren segidan aplikatzeak zalantza jartzen du subjektuek tratamendu bakarra jasotzen duten egoeretara emaitzak orokortzeko posibilitatea, eta ez du tratamenduaren efektuak tratamendu bat baino gehiago barnean hartzen duen testuinguruaren efektuetatik bereizteko aukerarik ematen.	– Kontrabalantzeo- edo ekiponderazio-teknikak erabili – <i>Neurketa errepikatuen karratu latindarreko diseinuak eta cross-over edo ordezkari diseinuak erabili</i>

7.1. taula. Konstrukto-baliotasunaren aurkako mehatxu nagusienak eta beroriek kontrolatzeko prozedurak. (Jarraipena).

MEHATXUA	DEFINIZIOA	KONTROL-PROZEDURAK EDO TEKNIKAK
6. Tratamendu-aren eta alde zuzenaren arteko aplikatutako testaren arteko elkarre- ragindakoa	Pretesta ezartzeak edo MAREN neurri desberdinak hartzeak konstruktoari lotutako irrelevantziak sorrarazten ditu, eta pretestik gabeko egoeretara edo MAREN neurketa bakarra barnean hartzen duten egoeretara emaitzak orokortzeko posibilitatea zabaldu jartzen du.	– Kontrol-taldeak erabili – Testaren bertsio paraleloak erabili
7. Konstrukto batetik bestera orokortzeko aukera eskasa	Zenbait kasutan, tratamenduek modu desberdinean eragiten dute konstrukto desberdinetan. Horregatik, zaila gertatzen da tratamendu zehatz baten benetako eragina zein den egoki estimatzea.	– Ondorio —eragindako— konstruktoen indikatzaile anitz erabili
8. Hipotesien sorkuntza testuinguruko ezaugarrietan oinarrituz	Subjektuak egoera esperimentaleko eskakizunaren ezaugarrietaz baliatzen dira hipotesi esperimentala asmatzeko eta esperimentatzaileak berorien portaerari buruz zer espero duen atzeman ahal izateko.	– Kontrol-taldeak erabili – Esperimentuak sor dezakeen erreaktibitate-maila gutxitu – Subjektu desberdinei hipotesi desberdinak aurkeztu – Itsu bikoitza deritzon teknika erabili
9. Subjektu esperimentalek hartzen dituzten rol desberdinak	Egoera esperimentaleko eskakizunaren ezaugarrien ondorioz subjektuek esperimentuari buruz garatzen dituzten pertzepzioek, subjektuek rol desberdinak har ditzaten eragiten dute. Rol horien artean, subjektu zintzoarena, subjektu irudikorrena, subjektu leialarena eta subjektu ezeztagarriarena azpimarra daitezke.	– Itsu bikoitza deritzon teknika – Iruzurra – Esperimentu ezkutua – Atzerantzko hitzezko txostenak – Hitzezko txosten lehiakideak
10. Esperimentatzaileak eragindako erroreak	<i>Elkarrekintzan oinarritzen ez diren efektuak:</i> Esperimentatzaileak datuak modu desgokian biltzean, analisi estatistikoak oker egitean edo datuak gaizki interpretatzean eragiten dituen erroreak.	– Behatzaile edo kalifikatzaile anizkoitzak erabili (behatzaileak edo kalifikatzaileak subjektuei dagozkien baldintza esperimentalekiko "itsuak" direnean areagotzen da kontrola) – Neurketa-tresna automatikoak (estandarrek) erabili
	<i>Elkarrekintzan oinarritutako efektuak:</i> Esperimentatzailearen jokabideak subjektuen erantzunetan izan dezakeen eraginari dagozkio.	– MAREkin korrelazionaturik dauden esperimentatzailearen ezaugarriei egonkor eutsi tratamendu baldintza desberdinetan zehar – Espektatiben kontrolerako diseinua, itsu bikoitza deritzon teknika, espektatiben kontrolerako taldeak etab. erabili

8. Kanpo-baliotasuna

8.1. KANPO-BALIOTASUNAREN DEFINIZIOA ETA EZAUGARRI NAGUSIAK

Kanpo-baliotasuna ikerketa zehatz batean behatu den erlazio kausala erlazio hori egiaztatzeko erabili den egoeratik kanpo orokortzeko posibilitateari dagokio; hots, jatorrizko ikerketan erabilitakoetatik desberdinak diren pertsonengana, testuinguruetara, denbora-jarioetara eta, oro har, konstrukto desberdinetara erlazio funtzional hori zabaltzeko posibilitateari.

Cook eta Campbell-en (1979) ustez, *kanpo-baliotasuna* bi ikuspegi desberdinetatik uler daiteke: (1) *subjektu, testuinguru eta denbora-jario desberdinetara orokortze-prozesu* gisa edo (2) *subjektu, testuinguru eta aldi desberdinen arteko orokortze-prozesu* gisa, hain zuzen ere. Lehenengo ikuspegiak subjektu, testuinguru nahiz aldien xede-populazioa (*target population*) argi eta garbi definitzea eta populazio hori errepresentatzen duten laginak zoriz hautatzea eskatzen du. Beraz, orokortze-mota horren baliotasuna laginak hautatzeko erabiltzen diren prozedurretan oinarritzen da. Bai Bracht eta Glass-ek (1968) eta baita Willson-ek (1981) ere, garrantzi handia ematen diote ikuspegi horri, eta laginak zoriz ez hautatzeak kanpo-baliotasunaren aurkako mehatxu serioztat hartu behar dela baieztatzen dute.

Bestalde, *populazio (edo azpipopulazio) desberdinen arteko orokorpena* populazio zehatz bateko subjektu-lagin batekin (esate baterako, gizonezkoak, maila sozioekonomiko baxuko subjektuak, jatorri asiarreko pertsonak) lortutako emaitzak, adibidez, beste populazio batzuetara (kasurako, emakumeak, maila sozioekonomiko ertaineko subjektuak, jatorri europarreko pertsonak), edo testuinguru zehatz batean (esaterako, laborategia) lortutako emaitzak beste testuinguru batera (adibidez, ikastetxe batera) orokortzeko posibilitateari dagokio.

Cook eta Campbell-ek (1979) dioten bezala, *subjektu, testuinguru eta denbora-jario desberdinetara orokortzeak*, populazio zehatzei dagokienez ikerketaren helburuak bete ote diren egiaztatzeko aukera ematen digu. *Populazio desberdinen arteko orokorpenak*, berriz, tratamenduen eragina jasan duten populazio (edo azpipopulazio) desberdinei buruzko informazioa eskaintzen digu. Cook eta Campbell-en iritziz, edozein ikerketa burutzen delarik, nahiko zaila gertatzen da laginak zoriz

edo probabilitistikoki hautatzea; horregatik, ez da batere erraza erreferentziazko populazioetara orokortzea. Horren ordez, antzeko tratamendu-baldintzak jasotzen dituzten populazio desberdinen artean orokortzea askoz erabilgarriagoa dela uste dute. Hori dela eta, azken ikuspegi horri helden diote batik bat.

Kanpo-balioetasunarekiko lehen hurbilpenak (adibidez, Campbell eta Stanley, 1963) ez ziren barne-balioetasunari zegozkionak bezain zehatzak izan, baina urteetan zehar, kanpo-balioetasuna ikerketa-diseinuaren eremuan aztertu duten autore gehienek hurbilpen askoz xeheagoak eskaini dizkigute. Balioetasun-mota hori ondoen azaldu duten autoreen artean Bracht eta Glass (1968) azpimarra daitezke, zeintzuek kanpo-balioetasunaren bi dimentsio nagusien inguruan, hots, *populazio-balioetasunaren* eta *balioetasun ekologikoaren* inguruan eztabaida sakonak sorrarazi dituzten. Jarraian, kanpo-balioetasuna zalantzan jartzen duten faktore nagusiak eta mehatxu horiei aurre egiteko erabili behar diren prozedurak deskribatuko ditugu. Ondorio estatistikozko balioetasun, barne-balioetasun eta konstruktio-balioetasunaren kasuan bezala, Cook eta Campbell-en (1979) eredu hartu dugu oinarritzat. Alabaina, aurreko ataletan (5., 6. eta 7. ataletan) egin dugun moduan, erreferentzia gisa hartutako eredu aberasteko eta osatzeko asmoz azaltzen ditugun planteamenduen artean, Bracht eta Glass-ek (1968) proposaturikoak nagusitzen direla esan beharra dago.

8.2. KANPO-BALIOETASUNAREN AURKAKO MEHATXUAK

Kanpo-balioetasunaren aurkako mehatxu asko *elkarreragindako estatistiko* gisa uler daitezke. Izan ere, tratamenduek edo aldagai askeek subjektuen ezaugarriekin edo testuinguruekin —interakzio posible batzuk aipatzearen— elkarreragiten dutenean, orokorpenak ikerketa burutzeko erabilitako pertsona edo egoera zehatzetara mugatzen dira. Demagun, esate baterako, *heziketa sexualeko programa* batek *nahi gabeko haurdunaldien kopurua* murrizteko duen eraginkortasuna aztertu nahi dela. Tratamenduak eta programan parte hartzen duten emakumeen nazionalitateak elkarreragiten badute, ezin daiteke esan emaitzak egonkor mantentzen direnik, adibidez, jatorri afrikarra eta jatorri europarra duten emakumeen kasuan. Ondorioz, zehaztu beharra dago efektua zein kasutan agertzen den eta zein kasutan ez den agertzen. Orintxe esan dugunarekin lotuta, tratamendu-baldintzen eta kanpo-balioetasunari dagozkion oinarritzko hiru dimentsioen, hau da, populazio, testuinguru eta denbora-jarioen arteko interakzioetatik eratortzen diren mehatxu batzuk aurkeztuko ditugu lehenik. Ondoren, ikerketaren emaitzak berori burutzeko erabilitako egoeratik kanpo orokortzeko posibilitatea muga dezaketen beste zenbait faktore ere azalduko ditugu.

8.2.1. *Tratamenduaren eta kanpo-balioetasunaren oinarritzko dimentsioen arteko elkarreragindakoak*

Hautapenaren eta tratamenduaren arteko elkarreragindakoa: populazio-balioetasunaren gabezia

Zentzu hertsian, *populazioaren kanpo-balioetasuna* deritzona, subjektu-lagin zehatz batekin lortutako emaitzak ikertzailearen interesgune den populaziora (erreferentziazko populaziora) orokortzeko posibilitateari dagokio. Snow-i (1974) jarraituz, balioetasun-mota horren lorpena bi inferentzian oinarritzen da. Lehen, emaitzak *ikerketan erabilitako laginetik ikertzaileak eskura dezakeen populaziora* orokortzean datza. Bigarrena, *populazio eskurakoitik erreferentziazko populaziora* orokortzean datza. Inferentzia biak zuzenak dira subjektu-lagina populazio eskurakoitik zoriz hautatzen denean eta populazio eskurakoa interesgune den populazioaren ordezkoi lagin gisa har daitekeenean.

Ato-k (1991) ongi dioten bezala, lehen inferentzia estatistika inferentzialari dagokion arazoa da, eta nahiko erraz burutu daiteke. Aitzitik, bigarren inferentzia egoki egin ahal izateko, bai populazio eskurakoiaren eta baita erreferentziazko populazioaren ezaugarriak ere argi eta garbi definitu behar dira eta, era berean, erreferentziazko populaziotik abiatuz egin behar da laginketa, eta azken horrek kostu izugarria eskatzen du. Izan ere, metodologia esperimentalean nekez erantzuten zaie betekizun horiei, bigarrenari bederen, eta garrantzi handiagoa ematen zaio barne-balioetasunaren arazoiari. Gainera, inferentzia biak zalantzan jartzen dituen *hautapen mehatxua*, laginketa-fasean ez ezik, esperimentu bitartean ere ager daiteke, subjektuek ikerketa uzten badute, datuak galtzen badira etab., edo analisi estatistikoei dagozkien fasean ere, benetako datuekin lan egin ordez, datu inputatuekin lan egiten badugu, esate baterako. Horrelako egoeretan, ezinezkoa gertatzen da gure emaitzen barne- nahiz kanpo-balioetasuna ziurtatzea.

Azaldu dugunetik ondoriozta daitekeen legez, ikertzaileak ikerketan erabilitako laginetatik erreferentziazko populaziotara inferentziak burutu nahi dituenean edo, zentzu zabalagoan, populazio desberdinen arteko orokorpenak egin nahi dituenean, *hautapenaren eta tratamenduaren arteko elkarreragindakoa* kontrolatzen saiatu behar da. Mehatxu hori agertzen da populazio eskurakoiek erreferentziazko populazioa egoki errepresentatzen ez dutenean edo, oro har, ikerketa batean parte hartzen duten subjektuek aurkeztutako erantzunak ezaugarri desberdineko subjektuek emandako erantzunetatik desberdintzen direnean. Goian azaldutako adibideari berriro helduz, ikertzaileak eskura ditzakeen bi populazioak, hots, jatorri afrikarreko eta jatorri europarreko emakumeak, erreferentziazko populazio berberaren (emakume guztien populazioaren) ordezkoi ez izatea gerta daiteke. Horrek hautapenaren eta tratamenduaren arteko elkarreragindakoa agertzeko probabilitatea arazotzen du. Horrela, baliteke emakume afrikarren kasuan *heziketa sexualeko programak nahigabeko haurdunaldi-kopurua* ez gutxitzea, beste zenbait arrazoren

artean, emakume horiek jasan behar izaten duten zapalkuntza eta baztertze sozialaren ondorioz. Aitzitik, gizarte europarretan nagusitzen den ideologia aurrerakoiak eta emakumearekiko begiruneak heziketa sexualaren programa errazago aplikatu dadin lagun dezakete eta, ondorioz, beraren eraginkortasuna areagotu ere.

Populazio-baliotasuna bere zentzu hertsianean areagotzeko prozedurarik egokiena *lagineko subjektuak zorizko laginketa bitartez hautatzean* datza. Horrela, lagina erreferentziazko populazioaren ordezkari egokitzat har baitaiteke. Alabaina, metodo hori erabiltzea oso zaila gertatzen denez, ohikoena *populazio desberdinen artean orokortzea* da. Horretarako, *diseinuan bertan subjektu-lagin heterogeneoak edo tratamenduei dagokienez garrantzitsutzat har daitezkeen ezaugarrietan elkarren artean desberdintzen diren laginak sartu* behar dira. Ezaugarri horien eta tratamenduen arteko elkarrenergindako gabeziak populazioaren kanpo-baliotasuna handia jotzen du.

Testuinguruaren eta tratamenduaren arteko elkarrenergindakoa: baliotasun ekologikoaren gabezia

Kanpo-baliotasun ekologikoa, lortutako emaitzak esperimentuan operazionalizatu diren estatistik desberdinak diren beste ingurune-baldintza batzuetara orokortzeko posibilitateari dagokio. Brunswik-en (1955) arabera, baliotasun-mota horrek hurrena adierazten du: emaitza esperimentalak zein punturaino orokor daitezkeen “*estimuluaren ezaugarri desberdinetara*”, hots, ingurunearen, esperimendatzaileraren, behatzailearen edo, azken batez, tratamendu-baldintzei lotuta dagoen ororen ezaugarri desberdinetara. Gaur egun, *baliotasun ekologikoa* dagoela esaten da, ikerketaren baldintzek interesgune den fenomenoaren agertzen den baldintza naturalekin antzekotasun handia dutenean eta, hortaz, esperimenduaren emaitzak berori burutzeko erabili den ingurune zehatzetik kanpo orokor daitezkeenean (Brofenbrenner, 1977; Scheidt, 1981; Snow, 1974).

Baliotasun ekologikoa zalantzan jartzen da *testuinguruaren eta tratamenduaren artean interakzioa* sortzen denean. Nahasketa-sorburu hori ager daiteke, esperimentuan parte hartzen duten subjektuak bertan lortutako emaitzen hedapena neurri handian murriz dezakeen egoera batean murgildurik daudelako, hain zuzen ere. Arnau-k (1990b) dioen bezala, ikerketa esperimentalek bizitza arruntan agertzen ez diren eta subjektua egoera errealean erantzungo ez lukeen bezala erantzutera eramaten duten zenbait ezaugarri dituzte. Argudio hori lotuta, *egoera esperimentaleko eskakizunaren ezaugarrien kontzeptua* (ikus 7.2.8. atala) ekar dezakegu hona, berriro ere, ezaugarri horiek subjektuei rol desberdinak hartzera bultzatzen baitiete, zeren “Hawthorne efektua” izenez ezagutzen den fenomenoaren sorrarazten baitute edo, azken batez, konstrukto-baliotasuna ez ezik, kanpo-baliotasuna ere zalantzan jar dezaketen zenbait errore-sorburu baitakartzkigute. Testuinguruaren eta tratamenduaren arteko elkarrenergindakoaren adibide gisa, demagun *antsietatea gutxitzeko terapia berri baten eraginkortasuna* aztertzean interesaturik

gaudela eta geure ikerketa aurrera eramateko klinika unibertsitario bat hautatzen dugula. Terapiaren eraginkortasunaren aldeko emaitzak behatuz gero, klinika unibertsitarioan aurkitutako erlazio funtzionala beste testuinguru batzuetara —ospitale psikiatriko batera, esate baterako— orokortzeko posibilitatea zalantzan jar liteke; izan ere, neurri batean behintzat, erakunde unibertsitarioari lotutako ezaugarri bereziak ikerketako emaitzen erantzule izan bailitezke.

Testuinguruaren eta tratamenduaren arteko interakzioak eragindako errorea kontrolatu ahal izateko, Cook eta Campbell-ek (1979) *esperimentua behin eta berriz egitea edo erlazio kausal ahalgarria testuinguru desberdinak erabiliz aztertzea* gomendatzen dute. Prozedura hori baliotasun ekologikoa areagotzeko egokia bada ere, autore gehienek iritziz, helburu hori lortzeko modurik onena *interezgune den fenomenoari dagokion ingurune-populazioa egoki errepresentatzen duten inguruneak hautatzean* datza. *Hau da, ikerketa-baldintzak fenomeno horri dagozkion baldintza naturaletatik ahalik eta antzekoen izan daitezen saiatzean* datza (Brofenbrenner, 1977; Brunswik, 1956). Dena den, azken metodo horren aplikazioa Cook eta Campbell-ek proposatutakoarena baino askoz zailagoa gertatzen dela ohartarazi behar da. Teknika horren ildotik, Brunswik-ek (1956) *diseinu adierazkorra* deritzonaren erabilera proposatu du. Proposamen horren arabera, subjektuak egoera naturaletan azertu beharko lirateke, aldagaien kontrol artifizialerako inolako metodo esperimentalik nahiz estatistikorik erabili gabe, hain zuzen ere. Ideia berberari jarraituz, Snow-ek (1974) ere, honako hau proposatu du: laborategiko esperimentuen adierazgarritasun ekologikoaren arazoa, *egoera esperimentalaren barnean subjektuen portaeraren eguneroko eta ohiko alderdiak sartzen ahaleginduz* konpon daitekeela, alegia.

Denbora-jarioaren eta tratamenduaren arteko elkarreragindakoa: baliotasun historikoaren gabezia

Baliotasun historikoak esperimentuan lortutako emaitzak iraganaren edo etorkizunaren beste aldi batzuetara edo, oro har, ikerketa burutzeko aukeratutakotik desberdinak diren denbora-jarioetara zein mailatan orokor daitezkeen adierazten du.

Baliotasun historikoa zalantzan jartzen da *denbora-jarioaren eta tratamenduaren artean interakzioa* gertatzen bada, hots, esperimentuan zehar jazotako zenbait gertakizunek tratamendu-baldintzekin elkarreragiten badute. Egoera horretan, tratamenduaren eraginkortasuna berori aplikatzen den une zehatzera muga daiteke, eta, beraz, emaitzak ezingo lirateke beste denbora-jario batzuetara orokortu. Mehatxu horri lotuta, Kazdin-ek (1988) zenbait adibide eskaini dizkigu, zeintzuetan agerian jartzen den terapia edo tratamendu batzuek ez dutela eraginkortasun berbera agertzen interbentzio-aldian eta berehalako edota ondorengo jarraipen-aldietan. Willson-ek (1981), bestalde, baliotasun historikoa zalantzan jar dezaketen denbora-izaera duten gertakizun desberdinen (sasoiko jazoerak, jazoera

ziklikoak, jazoera organismikoak etab.) sailkapena egin du eta horien adibideak eman ditu.

Denbora-jarioaren eta tratamenduaren arteko elkarreragindakotik eratorritako nahasketa-sorburuak kontrolatzeko modurik egokiena *esperimentua denbora-epe edo aldi desberdinetan zehar errepikatzean* datza.

Atal honetan bertan aztertu diren hiru interakzio-motei dagokienez, bereizketa garrantzitsu bat egin daiteke, bereizketa horrek mugatzen baitu tratamenduaren eta subjektu, testuinguru nahiz denbora-jarioaren arteko elkarreragindakoak zein mailatan zedarritzen duen emaitzen orokorpena. Elkarreragindako ordinalen eta ordinalak ez diren elkarreragindakoen arteko bereizketaz ari gara (Lindquist, 1953; Lubin, 1961). *Elkarreragindako ordinaletan*, tratamenduaren eraginaren norabideak edo ildoak egonkor irauten du subjektu, testuinguru edo denbora-aldi desberdinetan zehar. Hau da, tratamenduaren balio desberdinen eragina adierazten duten ildoak ez dira populazio, testuinguru edo denbora-jario moduko aldagaien balioekin nahasten. Adibidez, irakurketaren irakaskuntzarako hiru metodoren eragina gaitasun intelektual handiko eta txikiko haurrengan aztertuko bagenu, *elkarreragindako ordinal* baten aldeko emaitzek hurrengoa adieraz lezakete: hiru metodoen eragina gaitasun intelektual handiko haurrengan gaitasun txikiko haurrengan baino handiagoa izan arren, 1. eta 2. metodoek errendimendu esanguratsuki hobea eragiten dutela gaitasun intelektual handikoengan txikikoengan baino, eta 3. metodoaren kasuan bi talde horien errendimenduen arteko desberdintasuna oso txikia dela.

Aitzitik, *ordinalak ez diren elkarreragindakoetan*, tratamenduaren eraginaren norabidea aldatu egiten da subjektu, testuinguru edo denbora-jario desberdinetan zehar. Beste modu batean esanda, tratamenduaren balio desberdinen eragina adierazten duten ildoak populazio, testuinguru edo denbora-jario moduko aldagaiaren balioekin nahasten dira. Aurreko adibidean, 1. metodoak gaitasun txikiko ikasleengan errendimendua nabarmen areagotu dezake, eta haur argiengan, berriz, errendimenduaren hobekuntza askoz urriagoa eragin lezake. Aitzitik, 3. metodoa oso erabilgarria gerta liteke koefiziente intelektual handiko haurrentzat, eta alferrikakoa, ordea, gaitasun txikikoentzat. Eta 2. metodoak eragin berbera izan lezake bi taldeetan. Egoera horretan, *elkarreragindakoa ordinala ez denean*, alegia, *emaitzen orokorpena guztiz mugaturik geratzen da*.

8.2.2. Kanpo-baliotasuna zalantzan jartzen duten beste zenbait faktore

8.2.2.1. Tratamendu anizkoitzen arteko elkarreragindakoa

Tratamendu anizkoitzen arteko elkarreragindakoa subjektuek tratamendu bat baino gehiago jasotzen dutenean edo esperimentu bat baino gehiagotan parte hartzen dutenean agertzen da.

Lehen kasuari dagokionez, aldez aurreko tratamenduek osteko tratamenduekin elkarreragin dezakete, barne-balioitasuna eta konstrukto-balioitasuna zalantzan jartzeaz gain (ikus 6.2.5. eta 7.2.5. atalak), kanpo-balioitasunari zuzenean eragiten dioten efektu metatzaileak sorraraziz. Izan ere, aurreko aldietan jasotako tratamenduek eragina izan dezakete subjektuek osteko aldietan lortutako errendimenduan (Cox, 1958; Fleiss, 1986) eta, gainera, orokorpena tratamendu-sekuentzia berbera barnean hartzen duten egoeretara edo interbentzioaren aurretik subjektuei baldintza berdinak jasanarazten dieten egoeretara gera daiteke mugatuta.

Bigarren kasuari dagokionez, aldez aurretik esperimentu batean edo gehiagotan parte hartzeak eragina izan dezake subjektuak geroko edozein esperimentutako tratamenduen aurrean emango dituen erantzunetan. Zentzu horretan, Holmes-ek (1967) eta Holmes eta Applebaum-ek (1970) honako hau behatu dute: hitzezko baldintzapenaren eremuan, hain zuzen ere, aldez aurreko esperimentuetan parte hartzeak subjektuen errendimenduan eragiten du. Autore horiekin ados, Pedhazur eta Pedhazur Schmelkin-ek (1991) diotenez, hainbat esperimentutan parte hartzen duten subjektuek ikerketa horiei buruzko ezagutza-maila handiagoa eta esperientzia gehiago lortzen dute, eta horrek subjektuek osteko ikerketetan aurkeztutako portaerari eragin diezaioke.

Mehatxu horren kontrolak *hurrenkera-efektuak* kontrolatzeko aukera ematen duten tekniken erabilera eskatzen du, hots, *ekiponderazio- edo kontrabalantzeko-metodoen erabilera*. Bestalde, *aldez aurretik beste zenbait esperimentutan parte hartzeagatik “kutsaturik” ez dauden laginketa-unitateekin lan egiteak* subjektuen esperientziatik erator daitekeen errorea kontrolatzeko aukera ematen digu.

8.2.2.2. Pretestaren sentsibilizazio-efektua

Barne-balioitasuna (6.2.3. atala) eta konstrukto-balioitasuna (7.2.6. atala) aztertzean ikusi dugun bezala, testaren aldez aurreko aplikazioak sentsibilizatu egin ditzake subjektuak tratamenduari dagokionez. Horrela, balioitasunak tratamenduekin elkarreragin dezake, eta menpeko aldagai(et)an behatutako aldaketen eragile bakarra izatera ere hel daiteke. Egoera horretan, ezin dezakegu ziurta lortutako emaitzek egoki islatzen dituztenik tratamenduaren efektuak pretestik aplikatu ez den edo subjektuek aldez aurreko probarik jaso ez duten egoeretan.

Lehenago adierazi dugunez, *pretesta soilik jasotzen duten kontrol-taldeen erabilerak* mehatxu hori hautemateko aukera ematen digu. Planteamendu horretatik abiatuz, *Solomon-en (1949) diseinuaren aplikazioa* errore-sorburu hori ematen den ala ez jakiteko prozedura egokia izan daitekeela baieztatzen du Arnau-k (1990b).

8.2.2.3. *Postestaren sensibilizazio-efektua*

Pretestik aplikatzen ez bada ere, subjektuak aldeztu aurretik jasotako tratamenduari dagokionez sensibiliza ditzake postestak berak eta, hortaz, tratamenduaren eragina ebaluatua izan ez balitz lortuko ez liratekeen emaitzak sorraraz ditzake. Ondorioz, *postestaren sensibilizazio-efektua* deritzonarekin (Bracht eta Glass, 1968) topo egiten dugunean, interbentzioaren ebaluazioa ezinbesteko baldintza bilakatzen da berorren efektuak hauteman ahal izateko. Bracht eta Glass-i (1968) jarraituz, mehatxu hori tratamenduaren eragina osagabea denean agertzen da, edo behatu ezin denean eta tratamendu horrek subjektuengan zenbait erantzun aktibatu ahal izateko beroriek ebaluatua izan daitezen beharrezkoa denean. Hori horrela, zalantzan jar genezake subjektuek tratamenduarekin erlazioa ez ditzaketeneurriak edo subjektuen ezagutza kontzienterik gabe jasotzen diren neurriak barnean hartzen dituzten egoeretara emaitzak orokortzeko posibilitatea.

Kazdin-ek (1992) dioen bezala, mehatxu hori pretestaren sensibilizazioak eragindako errorea baino nekezago hautematen da, zeren hautemate horrek *tratamenduaren eragina errektiboak ez diren prozeduren bitartez ebaluatzea eta errektibitate-maila desberdineko neurketen bidez jasotako emaitzak elkarren artean konparatzea* eskatzen baitu.

8.2.2.4. *Egoera esperimentalarekiko eta ebaluazio-prozesuarekiko errektibitatea*

Egoera esperimentalarekiko eta ebaluazio-prozesuarekiko errektibitatea, esperimentuan parte hartzen ari direla edo beren jokabidea ebaluatua izaten ari dela jakiteak subjektuen portaeran izan dezakeen eraginari dagokio. Barne-balio tasuna (6.2.11. atala, “egoerak eragindako efektu errektiboak” izenburupean) eta konstrukto-balio tasuna (7.2.8. atala, “egoerarekin eta elkarrekintza sozialarekin zerikusia duten faktoreetatik eratorritako mehatxuak” izenburupean) zalantzan jar ditzaketene faktoreak aztertzean ikusi dugun bezala, ikerketan parte hartzen ari direnaren ezagutza hutsak *egoera esperimentaleko eskakizunaren ezaugarriek* eragindako zenbait pertzepzio garatzera bultzatzen ditzake subjektuak. Ondorioz, esperimendatzailaren gustua egiten saiatuz, beren gaitasun edo ezaugarri pertsonalen ebaluazio negatiboa eragin ditzaketene erantzunak alderatuz etab. errektibitatea dezaite. Azken buru, tratamenduari erantzun ordez, subjektuek *eskakizunaren ezaugarriek* erantzun diezaiekete eta, beraz, beren portaera errektibitate txikiagoko egoeratan edo ikerketa testuingurutik kanpo aurkeztuko luketeneetik desberdina izan daiteke. Horrek guztiak zalantzan jartzen du emaitzen kanpo-balio tasuna.

Mehatxu hori aurre egiteko, prozedura anitz daude. Horien artean ondokoak aipa ditzakegu: *kontrol-taldearen erabilera, itsu bakuna eta itsu bikoitza deritzen teknikak, esperimendu ezkutua deritzenak* etab., zeintzuen helburua, kasu gehienetan, esperimenduaren errektibitate-maila murriztean datzan. Metodo horiek guztiak barne-balio tasunari eta konstrukto-balio tasunari loturik goian aipatu

ditugun ataletan deskribatuak izan dira; beraz, teknika horietan interesaturik dagoen ikasleari atal horiek kontsultatzea gomendatzen diogu.

8.2.2.5. *Egoera experimentalaren berritasunak eragindako efektuak*

Efektu horiek tratamenduaren eraginkortasuna, neurri batean behintzat, berori aplikatzeko erabilitako egoeraren izaera berriaren, bereziaren edo ez-ohikoaren ondorio denean agertzen zaizkigu (Bracht eta Glass, 1968). Egoera horretan, ezinezkoa gertatzen da tratamendua luzaroan ezartzen duten beste testuinguru edo egoera batzuetara emaitzak orokortzea.

Kazdin-en (1992) iritziz, mehatxu hori sarritan agertzen da eremu psikoterapeutikoan. Izan ere, esparru horretako interbentzio gehienak oso eraginkorrak izan ohi dira lehen aldiz aplikatzen ditugunean, baina efektibotasuna galduz doaz denbora-epe luzetan zehar ezartzen badira. Witherspoon eta Wilson-ek (1990) lantokietan osasun-baldintzen hobekuntza bultzatzeko programen ebaluazio-eremuan nahasketa-sorburu horrek daukan garrantzia azpimarratu dute. Horrela, edozein programaren eraginkortasuna egokiro ebaluatu nahi bada, *interbentzio oro egoera experimentalaren berritasunak eragindako efektuak desagertu daitezkeen adina denbora zehar luzatu behar dela* planteatu dute.

Hemen deskribatutako mehatxuez gain, zeintzuek lan-eremu horretan murgildurik dauden autore gehienek kontrolatu beharreko mehatxu gisa hartzen dituzten, Vallejo-k (1991a) Arnau-k (1984), Bernia-k (1979) eta Kratochwill-ek (1978) aipatutako beste zenbait nahasketa-sorburu ere proposatu ditu, hots: *orokortasun-erreferentzia deritzona, subjektuei aurkeztu behar zaizkien estimulu-multzoaren murrizketa, esperimentatzaileak zeregin zehatzak hautatzearen ondorioz subjektuek eman ditzaketen erantzunen multzoak jasaten duen murrizketa eta aldagaien arteko lotura eta banaketa artifiziala*. Gure azalpena gehiegi ez luzatzearen, mehatxu horietan sakondu nahi duen ikasleari goian aipatutako autoreen lanak kontsultatzea gomendatzen diogu.

Bukatzeko, berriro adierazi nahiko genuke ezen, subjektu, testuinguru nahiz denbora-aldien zorizko laginketa kanpo-balioetasun handia lortzeko prozedurarik egokiena izanik ere, oso gutxitan erabiltzen dela diseinu experimental eta ia-esperimentalaren eremuan. Metodo hori aplikatzeak dakarren zailtasuna dela eta, ikertzaile gehienek Cook eta Campbell-ek (1979) kanpo-balioetasuna gehitzeko proposatu duten bigarren ereduak erabiltzera jotzen dute, hots, *lagin, testuinguru eta denbora-aldi desberdinak erabiliz esperimentua behin eta berriz errepikatzea*. Zentzu horretan eta Kazdin-ek (1992) dioenarekin bat etorriz, tratamenduaren efektuek kanpo-balioetasuna dutela egiaztatzeko prozedurarik erabilgarriena, subjektu-mota desberdinak (esate baterako, pazienteak, ikasle unibertsitarioak), testuinguru desberdinak (adibidez, laborategia, klinika, ikastetxea) eta egoera experi-

mentala osatzen duten beste zenbait elementu-mota desberdin (kasurako, ikertzaile desberdinak, herrialde desberdinak, etab.) erabiliz emaitza berberak lortzean datza.

8.1. taulan kanpo-baliotasunaren aurkako mehatxu nagusienak deskribatzen dira eta baita beroriek kontrolatzeko erabil daitezkeen zenbait prozedura aipatzen ere.

8.1. taula. Kanpo-baliotasunaren aurkako mehatxu nagusienak eta horiek kontrolatzeko prozedurak

MEHATXUA	DEFINIZIOA	KONTROL-PROZEDURAK EDO TEKNIKAK
1. Hautapenaren eta tratamenduaren arteko elkarrengindakoa: populazio-baliotasunaren gabezia	Esperimentuan erabiltzen diren subjektuek erreferentziako populazioa egoki errepresentatzen ez dutenean agertzen da, edo emaitzak ezaugarri desberdinak aurkezten dituzten subjektu-laginen artean orokortu ezin daitezkeenean.	– Ikerketako subjektuak zorizko laginketa bitartez hautatu – Diseinuan bertan subjektu-lagin heterogeneoak edo tratamenduei dagokienez garrantzitsutzat har daitezkeen ezaugarrietan elkarren artean desberdintzen diren laginak sartu
2. Testuinguruaren eta tratamenduaren arteko elkarrengindakoa: baliotasun ekologikorik eza	Tratamenduaren efektuak ikerketa burutzeko erabili den testuingurutik desberdinak diren beste testuinguru batzuetara orokortu ezin daitezkeenean agertzen da.	– Aztertzen ari garen fenomenoari dagozkion testuinguruen populazioa egoki adierazten duten inguruneak hautatu – Esperimentua testuinguru heterogeneoak erabiliz errepikatu
3. Denbora-jarioaren eta tratamenduaren arteko elkarrengindakoa: baliotasun historikoaren gabezia	Tratamenduaren efektuak ikerketa burutzeko erabili den aldi zehatzetik desberdinak diren beste denboraldi batzuetara orokortzeko ezintasunari dagokio.	– Esperimentua denboraldi desberdinetan zehar errepikatu
4. Tratamendu anizkoitzen arteko elkarrengindakoa	Subjektu berdinei bi tratamendu edo tratamendu gehiago elkarren segidan aplikatzeak edo subjektuek esperimentu desberdinetan parte hartzeak zalantzan jartzen du tratamendu-sekuentzia berbera barnean ematen ez duten edo esperientziarik gabeko subjektuekin burutzen diren egoeretara emaitzak orokortzeko posibilitatea.	– Ekiponderazio- edo kontrabalanzeo-teknikak – Aldez aurretik beste zenbait esperimentutan parte hartzeagatik "kutsaturik" ez dauden subjektuekin lan egin
5. Pretestaren sensibiltzazio-efektua	Pretestari erantzuteak, subjektuak aldez aurretik jasotako tratamenduari dagokionez sensibiltzatzen ditu, eta zalantzan jartzen du pretesta barnean ematen ez duten egoeretara emaitzak orokortzeko posibilitatea.	– Kontrol-taldeak erabili

8.1. taula. Kanpo-baliotasunaren aurkako mehatxu nagusienak eta horiek kontrolatzeko prozedurak. (Jarraipena)

MEHATXUA	DEFINIZIOA	KONTROL-PROZEDURAK EDO TEKNIKAK
6. Postestaren sentsibilizazio-efektua	Postestari erantzuteak sentsibilizatu egiten ditu subjektuak aldeztu aurretik jasotako tratamenduari dagokionez, eta zailtasun jartzen du subjektuek tratamenduekin erlazioa ez ditzaketen posttest-neurriak edo berorien ezagutza kontzienterik gabe jasotzen diren neurriak barnean hartzen dituzten egoeretara emaitzak orokortzeko posibilitatea.	– Tratamenduaren eragina errektiboak ez diren prozeduren bitartez ebaluatu – Erantzunak errektibitate-maila desberdineko neurketen bidez jaso eta lortutako emaitzak elkarren artean konparatu
7. Egoera esperimentalarekiko eta ebaluazio-prozesuarekiko errektibitatea	Subjektuek esperimentuan parte hartzen ari direla edo beren erantzunak ebaluatutako izaten ari direla dakitenean, egoera esperimentaleko eskakizunaren ezaugarriak erantzun diezaiekete eta ikerketa-testuingurutik kanpo agertuko ez luketen portaera aurkeztu dezakete. Ondorioz, zailtasun jar daiteke kanpo-baliotasuna.	– Kontrol-taldeak erabili – Itsu bakuna deritzon teknika erabili – Itsu bikoitza deritzon teknika erabili – Esperimentu ezkutatuak burutu, etab.
8. Egoera esperimentalaren berritasunak eragindako efektuak	Tratamenduaren eraginkortasuna, neurri batean bederen, egoera esperimentalaren izaera berriaren, bereziaren edo ez-ohikoaren ondorio baldin bada, ezinezkoa gertatzen da tratamendua luzaroan ezartzen duten beste testuinguru edo egoera batzuetara emaitzak orokortzea.	– Tratamendua, egoera esperimentalaren berritasunak eragindako efektuak desagertu daitezkeen adina denboran zehar luzatu

9. Baliotasun-mota desberdinak ikerketaren eremuan: elkarren arteko harremanak eta lehentasunak

Azalpenean zehar ikusi den bezala, *ondorio estatistikozko baliotasuna* aldagai aske(ar)en eta menpeko aldagai(ar)en artean egon daitekeen erlazio funtzionala hautemateko gaitasunari dagokio. *Beste hiru baliotasun-motak*, berriz, harreman horren interpretazio egokiarekin lotzen dira funtsean. Horrela, *ondorio estatistikozko baliotasunak* tratamenduak azaldutako aldakortasuna hauteman ahal izateko adina sentikorrak diren proba estatistikoak erabiltzea eskatzen du. Bestalde, *gainerako baliotasun-motek* alborapen sistematikoa eragiten duten sorburuak kontrolatzera eta sistematikoak ez diren faktoreek sortutako aldakortasuna (errore-bariantza) murriztera jotzen dute. *Barne-baliotasuna*, hain zuzen ere, subjektuak talde esperimental desberdinetara zoriz esleitzearen eta, tratamendu-aldagaien ez ezik, gainerako alderdietan guztiz egonkorrek diren baldintza esperimentalak ezartzearen menpe dago funtsean. *Konstrukto-baliotasunak* tratamendu-baldintzen eta horiek eragindako ondorioen operazionalizazio egokia eskatzen du, erreferentzia konstrukto teorikoak xehetasunez errepresentatu ahal izateko. Eta *kanpo-baliotasunak*, azkenik, emaitzak zein zirkunstantziatara orokortu nahi diren argi eta garbi finkatzera eta subjektu, testuinguru, denboraldi nahiz tratamendu-baldintzei loturiko beste zenbait ezaugarriren laginketa egokia egitera behartzen gaitu. Azken batez, ondorio zehatz, fidagarri eta baliagarriak lortu nahi badira, ikerketak ondorio estatistikozko baliotasun, barne-baliotasun, konstrukto-baliotasun eta kanpo-baliotasunari dagokien maila garaia aurkeztu behar du. Alabaina, baliotasun-mota horiek guztiak ikerketaren barnean funtsezko alderditzat har daitezkeenez gero, baliotasun-mota baten edo bestearen lehentasunari buruzko erabakiek faktore anitz kontuan hartu beharko dituzte, hala nola ikerketaren helburuak, kostu ekonomikoak, ikerketatik erator daitezkeen ondorioak etab. Hori dela eta, garrantzitsutzat jotzen dugu gai horren inguruan zenbait hausnarketa egitea.

Pedhazur eta Pedhazur Schmelkin-ek (1991) dioten bezala, bi pentsamendu-korronte bereiz ditzakegu. Lehenengoak lehentasunak finkatzen ditu baliotasun-moten artean burutzen den ikerketaren izaeraren arabera. Bigarren korronteak, berriz, baztertu egiten du lehentasun-kontzeptua baliotasun-moten artean. Zenbait

autorek zalantzan jartzen dute baliotasunaren inguruan garatutako sailkapenen erabilgarritasuna bera ere (esate baterako Dunn, 1982; Olson eta Peter, 1984). Dunn-ek (1982) adierazi duenez, gainera, ez barne-baliotasunak ez eta kanpo-baliotasunak ere ez dagozkie, ikerketa batean benetan garrantzitsuak diren arazoei. Gure ustez, bai baliotasunaren sailkapenak eta baita baliotasun-mota baten edo bestearen lehentasunari buruzko hausnarketek ere helburu guztiz praktikoa dute, eta erabilgarriak gertatzen dira ikerketaren eremuan. Horregatik, gure azalpenak lehen pentsamendu-korronteari helduko dio.

Cook eta Campbell-en iritziz (1979; ikus baita ere, Cook, Campbell eta Peracchio, 1990), baliotasun-mota baten gehikuntzak beste baliotasun-mota baten txikiagotzea dakar normalki. Esate baterako, *ondorio estatistikozko baliotasun* handiagoa eta *barne-baliotasun* handiagoa lortzearen, ikertzaileak subjektu, testuinguru, denboraldi... ahalik eta homogeneoenak erabiltzen baditu, emaitzen orokorpena edo *kanpo-baliotasuna* guztiz mugatua geratzen da. Halaber, esperimendatzailerak subjektuen erantzunei eragiten dizkieten estimulua zorrozki kontrolatzen baditu, *ondorio estatistikozko baliotasuna* eta *barne-baliotasuna* areagotzen dira, baina bai *kanpo-baliotasunak* eta baita *konstrukto-baliotasunak* ere aurkako efektua jasaten dute. Bestalde, *ondorioaren konstrukto-baliotasuna* operazionalizazio anizkoitzaren bidez gehituz gero, neurketa-prozesua luzea eta aspergarria gerta daiteke, eta horrek, *hilkortasun esperimentalean* eragiteaz gain, *gizabanakoen erantzunen fidagarritasun-maila* murriz dezake. Dena den, Cook eta Campbell-ek bereziki azpimarratzen dutena *barne-baliotasunaren* eta *errepresentatibitate*- edo *kanpo-baliotasunaren* arteko gatazka da. Autore horien aburuz, bi baliotasun-mota horien artean alderantzizko harremana dago. Horrela, *barne-baliotasunaren* gehikuntzak *kanpo-baliotasunaren* murrizketa dakar, eta alderantziz. Gaur egungo zenbait ikertzailek ere (Arnau, 1990b; Christensen, 1988; Kazdin, 1992) iritzi berbera dute, hots, *barne-baliotasuna* areagotzeko asmoz zenbat eta kontrol gehiago aplikatu, (talde guztiz homogeneo baten erantzunak laborategiko testuinguru artifizialean denboraldi zehatzean jaso, adibidez), hainbat eta mugatuagoa egongo da emaitzak beste pertsona, testuinguru edo denboraldi batzuetara orokortzeko posibilitatea. Aitzitik, *kanpo-baliotasuna* areagotzearen, esperimentua subjektu-talde heterogeneoak erabiliz ere testuinguru eta denboraldi desberdinetan zehar egiten bada, nahasketa-aldagaien kontrola zailagoa gertatzen da eta, hortaz, *barne-baliotasuna* murrizten da.

Gatazka horren aurrean, Cook eta Campbell-ek (1979) Campbell eta Stanley-ren (1988) planteamenduari heltzen diote, non *barne-baliotasuna* ikerketaren *sine qua non* modura hartzen den. Autore horien iritziz, lehentasuna *barne-baliotasunari* eman behar zaio, *barne-baliotasun*ik gabeko esperimentuak ez baitu ondorio fidagarriak lortzeko aukerarik ematen. Cook eta Campbell-i jarraituz, ikertzaile ororen helburua esperimentazio-eremuan kausazko erlazio funtzionalak aurkitzean datza; hau da, efektu zehatz bat(zuk) zergati —eragile— zehatz bat(zue)i dago(z)kiola zalantzarik gabe ondorioztatu ahal izatean. Horregatik, *barne-balio*

tasunari garrantzi berezia eman behar zaio esparru esperimentalean. Behin erlazio funtzionala ezarri ondoren, berori beste subjektu, testuinguru edo denboraldi batzuetara orokor ote daitekeen azter dezakegu. Dena den, autore horiek Shadish-ekin batera berriki argitaratu duten lanean (Shadish, Cook eta Campbell, 2002), Cronbach-ek (1982) harreman kausalak orokortzeari emandako garrantziagatik jaso duten eragina eta, ondorioz, kanpo-baliotasunari eskainitako arreta aurreko lanetan baino askoz nabariagoa da. Bestalde, badira *barne-baliotasunari* emandako lehentasuna baztertu eta baliotasun-mota hori *kanpo-baliotasunaren* pean egon beharko litzatekeela defenditzen duten zenbait ikertzaile. Ideia horren aldeko autoreen artean, Cronbach (1979, 1982) dugu nagusi. Kruglanski-k (1975), bestalde, bi baliotasun-moten arteko gatazka ukitzerakoan, psikologian ikerketa egiteko bi modu desberdin bereiz daitezkeela aipatu ohi du, *unibertsalista* bata eta *bereizlea* bestea, bakoitzak helburu nahiz ezaugarri desberdinak dituen. Campbell eta Stanley-ren eta Cook eta Campbell-en posizioa lehenengo modurekin bat etorriko litzateke, eta Cronbach-enak, berriz, ikuspegi bereizleari jarraituko lioke.

Barne-baliotasunaren nagusitasuna inolaz ere zalantzan jartzen ez den arren, Cook eta Campbell-ek (1979) lehentasunak ezartzen dituzte baliotasun-moten artean burutzen ari den ikerketaren izaera teoriko edo aplikatuaren arabera. Horrela, *ikerketa teorikoaren* eremuan murgilduriko ikertzaileak, lehenik, *barne-baliotasuna* lortzen saiatu beharko liratekeela planteatzen dute. Ondoren, *konstrukto-baliotasuna* eskuratu beharko litzateke (oinarrizko psikologian *zergatiaren* —*eragile*— *konstrukto-baliotasunak* *ondorioarenak* —*eragindakoa*— baino garrantzi gehiago hartu beharko luke). *Ondorio estatistikozko baliotasunak* konstrukto-baliotasunari jarraituko lioke, eta azken lekuan *kanpo-baliotasuna* izango genuke. Bestalde, *ikerketa aplikatuaren* esparruan ondoko lehentasun-ordena proposatzen dute: *barne-baliotasuna*, *kanpo-baliotasuna*, *ondorioaren konstrukto-baliotasuna*, *ondorio estatistikozko baliotasuna* eta *zergatiaren* —*eragilea*— *konstrukto-baliotasuna*, hain zuzen ere. Eredu aplikatua *kanpo-baliotasunari* ematen zaion garrantziarekin bat etorritik, Kazdin-ek (1992) azpimarratzen duenez, ekarpen aplikatuak dituen edozein aurkikuntzatan, psikologia klinikotik eta hezkuntza-psikologiatik datozenetan sarritan gertatzen den bezala, emaitzak orokortzeko posibilitateak garrantzi berezia hartu beharko luke. Judd eta Kenny-ren (1981) iritziz, berriz, esparru teorikoan ezarri den lehentasun-ordena ikerketa-tradizio luzean oinarritzen den arren, testuinguru aplikatua baliotasun-mota guztien garrantzia berbera izan dela dirudi. Ondorioz, autore horiek ez dira ausartzen ikerketa aplikatua gehienbat bultzatu beharko litzatekeen baliotasun-mota zein den zalantza izpirik gabe planteatzera.

Gaur egungo ikertzaile askok Cook eta Campbell-en (1979) jarrera defenditzen jarraitzen duten arren, baliotasun-mota desberdinen arteko harremanak gatazkaren arabera definitzen ez dituzten autoreak ere badira. Zentzu horretan, Vallejo-k (1991a) dio maila molarrean garrantzi sozial handia duten teknika anitz zorrozta-

sun esperimental garaiko lanetan oinarriturik daudela, eta baliotasun-mota zehatz baten aurkako mehatxuak kontrolatu ahal izateko estrategiaren bat erabiltzeak ez dakarrela ezinbestean kontrako baliotasun-motaren bat gutxitzea. Vallejoren iritziz, lau motatako baliotasunen artean sor daitezkeen gatazkak batera konpontzeko aukerarik ez balego, esperimentatzaileak berak erabaki beharko luke bultzatu beharreko baliotasun-mota zein den, ikerketaren helburuak kontuan hartuz.

Psikologian erabiltzen diren diseinuen baliotasunari buruzko planteamendu berriak aztertzean ikusiko dugun bezala, Chen eta Rossi-k (1987) proposatutako *teorian oinarritutako ereduak (theory-driven approach)* uko egiten dio baliotasun-mota bakarraz gehiegi arduratzeari eta gainerakoak baztertzeari. Egileek, diseinuan baino gehiago, ikertzailearen ezagutza teorikoan oinarritzen den eta aldagai aske(ar)en eta menpeko aldagai(ar)en arteko erlazioa azal dezaketen zergatiak sakonki aztertzen ahalegintzen den eredia proposatzen dute. Cook eta Campbell-en (1979) ereduak ez bezala, Chen eta Rossi-ren (1987) planteamenduak zenbait proposamen egiten ditu barne-baliotasuna, kanpo-baliotasuna, konstruktobaliotasuna eta ondorio estatistikozko baliotasuna aldi berean handiagotzeko. Alabaina, eta autore horien ekarpena gutxiesteko asmorik gabe, beren eredia kritikatu izan dela esan beharra dago, beste arrazoi batzuen artean, lau baliotasun-motak batera areagotzeko proposamen zehatzak eta bideragarriak ez aurkeztea-gatik. Chen eta Rossi-ri kontrajarriz, Cordray-k (1989) uste du ikerketa-programen ebaluazioaren gaur egungo esparruan, esate baterako, lehentasunak finkatu behar direla baliotasun-mota desberdinen artean, eta lehentasun horiek ikertzaileak lortu nahi dituen helburuen pean (teorikoak, praktikoak, etab.) egon behar direla.

Lau motatako baliotasunak guztiz komenigarriak direla onartuz ere, kasu gehienetan lehentasunak ezartzea behar-beharrezkoa dela uste dugu. Horregatik, gure iritziz, edozein baliotasun-motaren lehentasunaren inguruko erabakia metodologia esperimentalaren eta ia-esperimentalaren arteko edo oinarritzko ikerketa eta ikerketa aplikatuaren arteko bereizketatik abiatu beharko litzateke. Oinarritzko ikerketaren helburu nagusia teorien ebaluazioa denez gero, testuinguru horretan zalantzaezina da barne-baliotasunaren lehentasuna. Ikerketa aplikatuaren eremuan, berriz, non interbentzio zehatz baten eraginkortasuna eta berori aplikatu ahal izateko aukera ezinbestekotzat hartzen diren, bai barne-baliotasuna eta baita kanpobaliotasuna ere garrantzi-maila berean ezarri beharko genituzke.

10. Diseinuaren baliotasunaren azterketa ikerketa-eremu zehatzean: ikuspegi aplikatua

Atal honetan, lan-eremu zehatz batean burututako ikerketen baliotasuna aztertzeko Cook eta Campbell-en eredia nola erabil daitekeen erakutsi nahi zaio irakurleari. Horretarako, “Validity Issues in Research on Vietnam Veteran Adjustment” izenburua duen King eta King-en (1991) artikulua hartuko da erreferentzia gisa. Bertan, egileek faktore-multzo baten eta Vietnam-go soldadu zaharren egokitzapen psikosozialaren mailaren artean kausazko harremanak ezartzen ahalegindu diren lanen analisi kritiko bikaina egin dute. Gai horren inguruan burutu diren ikerketa-mota nagusienak aurkeztuz hasi ziren King eta King. Ondoren, diseinu esperimentalaren eta ia-esperimentalaren esparruan baliotasunaren analisirako Cook eta Campbell-ek proposatutako eredian oinarrituz, ikerketa horietan egin diren erroreak aztertu dituzte eta, azkenik, etorkizunean baliotasunaren aurkako mehatxuak baztertu ahal izateko zenbait aholku eskaini dizkigute. Atal honetan, hiru alderdi horien laburpena azalduko dizuegu.

10.1. VIETNAM-GO SOLDADU ZAHARREN EGOKITZAPEN PSIKOSOZIALARI BURUZKO IKERKETETAN ERABILITAKO METODOLOGIAK

Izaera kualitatiboko ikerketa klinikoak

Orientazio klinikoa duten *kasu-ikasketak* dira, zeintzuetan Vietnam-go soldadu zaharren lagin txiki bat zehatz-mehatz aztertzen den. Subjektuak ospitale psikiatriko bateko barne-pazienteak edo terapiaren bat jasotzen duten kanpo-pazienteak izan daitezke. Normalki, datu normatiboekin konpara ditzakegun datu kualitatiboak eta nortasun-ezaugarriei edo berezitasun kognitiboei buruzko ebaluazio objektiboak erabiltzen dira. Soldadu zaharren soslaian eta etiologia edo interbentzio terapeutikorako eredu teoriko desberdinen arteko adostasunari dagozkio ondorioak.

Izaera kuantitatiboko ikerketa klinikoak

Ikerketa klinikoak dira, zeintzuetan *gerratean izandako esperientzia edo parte-hartzea* aldagaian balio desberdinak aurkezten dituzten soldadu zaharren arteko, edo Vietnam-go soldadu zaharren eta beste subjektu-talde batzuen arteko erkaketak egiten diren. Helburua *gerratean izandako esperientziaren* adierazleren baten (esate baterako, esperientziarik eza vs. esperientzia txikia vs. esperientzia handia) eta *trauma ondoko estresari lotutako sintomatologiaren* artean erlazioak ezartzean datza.

Ordezkoak ez diren laginekin burututako eta eremu klinikotik kanpoko ikerketak

Ikerketa horietan eremu klinikoaren barnean ez dauden subjektuekin lan egiten da. Subjektu esperimentalek beren borondatez parte hartu ohi dute ikerketan eta talde zehatzen partaide izaten dira (esate baterako, Vietnam-en egon diren edo egon ez diren ikasleak, gerra-soldadu zaharren erakundeetako kideak etab.).

Izaera kuantitatiboduneko ikerketa klinikoetan bezala, *gerratean izandako esperientziaren* eta *nahaste psikosoziala adierazten duten sintomen* artean harremanak aurkitu nahi izaten dira, anomia, balioztapen etikoa, errendimendu akademikoa eta gisa horretako beste zenbait menpeko aldagaiekin ere lan egiten den arren.

Ordezko laginekin burututako eta eremu klinikotik kanpoko ikerketak

Zorroztasun metodologiko handia aurkezten duten ikerketak dira, zeintzuetan Vietnam-go soldadu zaharren populazioa egoki ordezkatzeko duten subjektu-taldeekin lan egiten den. Ikerketa horietako batzuek Vietnam-go gerratean parte hartu zuten gizabanakoen eta gerratean esperientziarik ez duten beren parekoen arteko konparaketak egiten dituzte. Beste lan batzuek, ostera, aldagai desberdinen arteko harremanak aztertzen dituzte Vietnam-go soldadu zaharren talde berberaren barnean. Bai aldagai aske eta baita menpeko aldagai anitzekin lan egiten da. Ikerketa horietatik eratorritako ondorioak Vietnam-go soldadu zaharren populazio osora orokortu ohi dira.

10.2. VIETNAM-GO SOLDADU ZAHARREN EGOKITZAPEN PSIKOSOZIALARI BURUZKO IKERKETEN BALIOTASUNA

Gai horren inguruko ikerketek ez dute izaera esperimentalik, ikertzaileak ez baititu subjektuak tratamendu-talde desberdinetara zoriz esleitzen. Ondorioz, diseinuaren baliotasuna zalantzan jartzen duten faktore anitzek mugaturik dago kausazko inferentzien lorpena.

Ondorio estatistikozko baliotasuna

Izaera kualitatiboko ikerketa klinikoek ez daukate ondorio estatistikozko baliotasunik, inferentziak ez baitira probabilitatearen legeen arabera egiten; hortaz, ezin daiteke Vietnam-go soldadu zaharren populazioko zenbait partaideri buruzko ondorio fidagarriak atera.

Bestalde, behaketak zenbaki bihurtzen direnean eta esanguratsutasun estatistikozko testak erabiltzen direnean, ondorio estatistikozko baliotasunaren aurkako mehatxurik nagusiena neurketen fidagarritasun eta tinkotasun eskasa da. Lehenago aipatu den bezala, ikerketa-mota horietako aldagai aske garrantzitsuenetarikoa bat *gerratean izandako esperientzia edo parte-hartzea* da. Aldagai hori modu askotan neur daiteke, hots: a) subjektuari “gerratean parte hartu al zenuen?” galderaren aurrean erantzun bakuna eman dezan eskatuz, b) subjektuak berak kontatzen dituen gerratearekin erlazionaturiko esperientzia traumatiko gutxi batzuk oinarritzat hartuz, subjektua *esperientziaduna* vs. *esperientziarik gabekoa* modura sailkatuz, edo c) *item* anitzez osaturiko eskala bat erabiliz, bertako puntuazioak gerratean izandako esperientzia islatzen duen dimentsio jarraiarri hurbiltzen zaizkiolarik. Neurketaren sakabanatzea handitu ahala, bere fidagarritasuna eta baliotasuna ere handiagotzen direnez gero (Nunnally, 1978), *item* anitzez osaturiko eskalak gainerako neurketa-sistemak baino modu egokiagoan aurre egiten die ondorio estatistikozko baliotasunaren aurkako mehatxuei.

Bestalde, ikerketa-mota horiei atxikitakoen artean, badira neurketan fidagarritasun-arazoak eragin ditzaketen beste bi faktore ere. Lehena, datu-bilketarako elkarriketa egituratuen erabilpen naharoa da. Elkarriketa horiek erabiltzeak neurketa-errore anitz sorraraz ditzake, ondoko arrazoiak direla eta: elkarriketa bideratzen duten pertsona desberdinen arteko eta pertsona beraren barneko zorizko aldakortasuna, soldadu zaharrek esandakoa jasotzean eta zenbaki bihurtzean eman daitezkeen alborapenak eta elkarriketatzailearen eta elkarriketari erantzuten dion subjektuaren ezaugarrien artean ager daitezkeen elkarreragindakoak, hain zuzen ere. Bigarren arazoa kausazko faktore posibleak “berreraikitze” atzebegirako informazioa erabili beharrean datza, berori subjektibotasun- eta zehaztugabetasun-sorburu izan baitaiteke.

Barne-baliotasuna

Izaera kualitatiboko ikerketa klinikoei dagokienez, ez dute kausazko inferentziak egiteko aukerarik ematen, barne-baliotasunaren aurkako mehatxu anitzen pean baitaude.

Gainerako ikerketa-motei dagokienez, errore sistematikoa sor dezaketen hiru mehatxu azpimarra ditzakegu, hots; subjektuen hautapen diferentziala, hilkortasun esperimentalak eta kausazko eraginaren norabideari buruzko zalantzagarritasuna.

Subjektuen hautapen diferentziala. Mehatxu hori dela eta, ezinezkoa gertatzen da *gerratean izandako esperientzia edo parte-hartzea* aldagaia soldadu zaharren disfuntzio psikosozialaren eragile gisa isolatzea. Izan ere, zenbait ikertzailek agerian utzi dute Vietnam-go soldadu zaharrak Vietnam-en egon ez diren beren parekoak baino maila sozioekonomiko eta hezkuntza-maila apalagoko sendietatik datozela. Gertakari horren aurrean, bai eremu klinikoan eta baita klinikaz kanpoko eremuan burututako ikerketak ere, gerratearekin zuzenean erlazionaturik ez dauden faktoreak kontrolatzen ahalegindu dira, nahiz maila esperimentalean nahiz maila estatistikoan. Horrela, *gerratean izandako esperientzia edo parte-hartzea* aldagaiak *soldadu zaharren disfuntzio psikosozialean* izan dezakeen eragina aztertzeaz arduratu dira soilik. Alabaina, hurrena azpimarratu behar da; alegia, faktore sozio-demografiko edo izaera militarra ez duten faktore desberdinak ikerketa-diseinuaren barnean faktore azaltzaile modura sartu izan direnean, *soldadu zaharren nahaste psikosozial-mailan* eragin garrantzitsua agertu dutela. Horregatik, King eta King-en aburuz, soldadu zaharren disfuntzioen benetako zergatiak ezagutu nahi badira, ezinbestekoa da etorkizuneko ikerketetan faktore horiek kontuan hartzea.

Hilkortasun esperimentala. Vietnam-go soldadu zaharren artean aurki dezakegun hilkortasun-tasa handia eragiten duen zergatia edozein delarik ere (izaera militarra ez duten faktoreak, gerratearen ondoriozko traumak, babes sozialik gabeko testuingurura itzultzea etab.), argi dago subjektu horiei buruzko ikerketa *hilkortasun esperimentalean* edo *subjektuen galera selektiboaren* eraginaren menpe dagoela. Ikerketan parte hartzen duten eta bizirik dirauten soldadu zaharrek gerratean parte hartu zuten soldadu zaharren jatorrizko populaziokoek baino disfuntzio-maila apalagoa aurkez dezakete, edo beste ezaugarri desberdin batzuek izan ditzakete. Ondorioz, soldadu zahar horien eta beste subjektu-talde batzuen arteko diferentziak hilkortasun esperimentalik egon ez balitz lortuko lirakeenak baino txikiagoak izatea espero daiteke.

Kausazko eraginaren norabideari buruzko zalantzagarritasuna. Mehatxu horrek garrantzi berezia hartzen du ikerketa-eremu honetan, bertan gerra aurreko, gerra garaiko eta gerra osteko esperientziei buruzko atzebegirako informazioa erabiltzen baita sarritan. Hori horrela, ezin daiteke jakin gerra aurreko edo gerra garaiko faktoreek ondoko disfuntzioa eragin ote duten, edo soldadu zaharrak ikerketa garaian aurkezten dituen disfuntzioek bere arazoak edo akatsak arrazionalizatzeraz eta, horretarako, gerratean zehar estres-maila garaia jasan zuela edo gerra aurreko bizipen sozialak eta familiarak oso gogorrak izan zirela esatera bultzatzen ote duten.

Konstrukto-baliotasuna

Vietnam-go soldadu zaharren disfuntzio psikosozialei buruzko ikerketetan, interes handiena daukaten konstruktoak gerra aurreko egokitzapen-mailarekin, gerratean izandako esperientziarekin eta gerra osteko egokitzapen-mailarekin harremanetan daudenak dira. Horiek guztiak zenbait mehatxuren menpe daude, zeintzuen artean azpimarra daitezkeen ebaluatua izateari aurrejarrera, *trauma* eta *trauma osteko estresa* konstruktoen azalpen desegokia eta esperimentatzailearen espektatibak. Ikus ditzagun banan-banan.

Ebaluatua izateari aurrejarrera. Zenbait ikertzailek diotenez, armadarekin zerikusia duten subjektuetatik abiatuz lortutako datuak ez dira fidagarriak, subjektu horiek beren karrera militarra garatu nahi badute, osasun oneko eta gerratearekin erlasionaturiko tentsioetatik aske dauden gizabanako gisa agertu behar baitira. Bestalde, *gerratean izandako esperientzia* aldagai askeari dagokionez, egiaztatu izan da, ezen soldaduei buruzko irudi maskulinoagoa eskaintzearen, soldadu zahar batzuek Vietnam-en bizi izandako esperientziak gehitzen edo faltsutzen dituztela. Azkenik, zenbait soldadu zaharrek laguntza klinikoa lortu ahal izateko beren sintomatologia gehitzen dutela behatu izan da, baita ere.

Trauma eta trauma osteko estresa konstruktoen azalpen desegokia. Aztertzen ari garen ikerketetan, *trauma* aldagaia honelaxe definitu edo operazionalizatu ohi da: soldadu zaharrak gerra-izaerako esperientzietan aurkeztzen duen parte-hartzearen maila. Konstrukto horren neurketaren zehaztasuna, ebaluazio dikotomiko bakunetatik izaera jarraitua duten puntuazioak barnean hartzen dituzten item anitzeko eskaletaraino doa. Bestalde, *trauma osteko estresaren* adierazle desberdinen artean badago desirritzirik (baliotasun bateragarri baxua), eta baita konstrukto horren eta beste zenbait ezaugarri klinikoren arteko nahasketarik ere (baliotasun bereizgarri baxua).

Esperimentatzailearen espektatibak. Vietnam-go gerrate zibila eztabaidagarria izan zen eta, gaur egun ere, soldadu zaharren osasun mentalari buruzko polemika ugari sortzen dira. Ondorioz, *gerra osteko egokitzapen-maila* dei dezakegun menpeko aldagaia, ikertzaileak gerrate horrekiko dituen jarrerekin eta berorren efektuei buruzko iritziekin nahas liteke. Esperimentatzaileak eskainitako seinaleen izaeraren arabera, berorren espektatibek subjektuei egokitzapen-maila garaia edo baxua aurkeztera bultzatzen dezakete. Bestalde, alborapen-sorburu hori *gerrate aurreko egokitzapena*, *gerratean izandako esperientzia* eta *babes soziala* konstruktoen kasuan ere ager liteke.

Kanpo-baliotasuna

Vietnam-go soldadu zaharren egokitzapen psikosozialaren mailari buruzko ikerketetan King eta King-ek atzeman dituzten kanpo-baliotasunaren aurkako mehatxurik nagusienak, Cook eta Campbell-ek (1979) proposatutako hautapen eta

tratamenduaren, testuinguru eta tratamenduaren eta denboraldi eta tratamenduaren arteko elkarreragindakoen birkontzeptualizazio modura har daitezke.

Ikerketa klinikoak vs. klinikoak ez diren ikerketak: harremanen egonkortasuna subjektu eta testuinguru desberdinetan zehar. Vietnam-go soldadu zaharren disfuntzioei buruzko ikerketak bi talde handitan bana daitezke: (a) laguntza profesionala behar duten soldaduei zuzendutako ikerketa klinikoak eta (b) instituzionalizatu gabeko soldaduekin egiten diren lekuan lekuko ikerlan psiko-sozialak edo epidemiologikoak. Bakoitzean erabilitako subjektu eta testuinguru desberdinak direla eta, arazo anitz daude ikerketa-mota batetik bestera emaitzak orokortu ahal izateko. Soldadu zaharren egokitzapen psikosoziala hobetu ditzaketen faktoreak ondo aztertu nahi badira, egokitzapenerako lagungarri diren eta lagungarri ez diren portaeren multzo zabala ikasteko aukera ematen duten subjektu lagin heterogeneoekin (klinika-eremukoak eta klinikaz kanpokoak) lan egin beharra dago.

Borondatezko parte-hartzea soldadu zaharren artean: harremanen egonkortasuna subjektu eta testuinguru desberdinetan zehar. Ikerketa-mota horietan borondatez parte hartzen dutenen kopurua desberdina izan daiteke ikerketaren izaeraren (klinikoa vs. klinikaz kanpoko) eta subjektu-motaren (Vietnam-go soldadu zaharra vs. Vietnam-en egon ez den soldadu zaharra) arabera. Klinika-eremuko lanetan subjektuen %100ek borondatez parte hartu ohi du ikerketan. Alabaina, klinikaz kanpoko ikerketetan, zeintzuetan parte-hartzeak denbora eta energia handiagoak eskatzen dizkion subjektuari, kanpo-baliotasuna mehatxatua gerta daiteke borondatezko parte-hartzearen tasa txikiaz. Bestalde, egiaztatu izan da Vietnam-go soldadu zaharrek, Vietnam-en esperientziarik izan ez duten beren parekoek baino neurri handiagoan parte hartzen dutela borondatez. Gainera, zenbait ikertzailek agerian utzi dute subjektu borondatetsuen laginen eta borondatez parte hartzen ez duten subjektuen laginen artean diferentzia sistematikoak daudela. Beraz, zalantzan jar daiteke gizabanako borondatetsuekin lortutako emaitzak berei dagozkien erreferentziazko populazioetara orokortzeko posibilitatea.

Emaitzen egonkortasuna denboraldi desberdinetan zehar. Ikerketa meta-analitiko batzuetan ikusi izan denez, gai horren inguruko lan berrienetan, soldadu zaharengan behatutako patologia edo disfuntzioak hastapeneko ikerketetan agertzen zirenak baino larriagoak dira. Aurkikuntza horrek ondorio-konstrukto berri bat (*estres atzeratua*) dagoela esatera eramán gintzake eta, era berean, denboraldiaren eta tratamenduaren arteko elkarreragindakoaren isla modura har liteke, zeinak kanpo-baliotasuna zalantzan jarriko lukeen.

10.3. VIETNAM-GO SOLDADU ZAHARREN EGOKITZAPEN PSIKOSO- ZIALARI BURUZKO IKERKETEN BALIOTASUNAREN AURKAKO MEHATXUEI AURRE EGITEKO ZENBAIT GOMENDIO

Azken atal honetan, ikerketa baliagarriagoak eta fidagarriagoak burutu ahal izateko King eta King-ek proposatu dituzten neurri batzuk aipatu besterik ez dugu egingo. Puntu horietan sakondu nahi duen ikasleak ikertzaileen jatorrizko artikulura jo dezake. King eta King-ek ondoko gomendioak eman dizkigute:

1. Ikerketak burutzerakoan, subjektu eta testuinguru heterogeneoekin lan egin.
2. Datu-bilketaren unean, neurketen fidagarritasuna eta baliotasuna egiaztatze-ko aukera ematen duten estrategia desberdinak erabili.
3. *Trauma* konstruktoa egokiro azaldu ahal izateko, operazionalizazio berriak edo gehigarriak bilatu.
4. *Trauma-osteko estresa* deritzon konstruktoaren baliotasun bateragarria eta bereizgarria hobetzeko ahaleginak egin.
5. Zergatikotasunaren norabidea argi eta garbi finkatzeko estrategiak erabili.
6. Zergati-ondorio motako erlazioak egokiro ezartzeko aukera ematen duten diseinuak eta datu-analisirako teknikak erabili.
7. Soldadu zaharren gaur egungo egoeraren eta aurreko denboraldietan bizi izan dituzten esperientzien artean harremanak ezartzeko aukera ematen duten luzerako ikerketak egin.

11. Psikologian erabiltzen diren diseinuen baliotasunari buruzko planteamendu berriak

Liburu honi amaiera emateko, egokia iritzi diogu baliotasunaren zenbait alderdi ikuspegi berri batetik lantzen dituzten bi planteamendu azaltzeari. Gure iritziz, proposamen horiek ezin daitezke Cook eta Campbell-en ereduaren ordezkotzat hartu, zeina gaur egungo ikertzaile gehienek artean bizirik dirauen; baina ikerketaren kalitatea hobetzeko erabilgarri gerta daitezkeen ideia batzuk ekartzen dizkigute. Mark-en ereduak aurkeztuz hasiko gara eta, ondoren, Chen eta Rossi-ren ereduak eta berori egin zaizkion zenbait kritika azalduko ditugu (eredu biak 4.2.5. atalean laburki deskribatuak izan dira). Azkenik, Campbell-ek berak barne- eta kanpo-baliotasun kontzeptuei buruz berriki egin dituen iradokizun batzuk, bi baliotasun-mota horiek izendatzeko proposatu duen terminologia berria eta duela gutxi Cook eta Shadish-ek Gizarte-Zientzien alorrean diseinuaren baliotasunaren inguruan azken urteotan jasotako garapenari buruz egindako hausnarketa batzuk aurkeztuko dizkizuegu.

11.1. MARK-EN EREDUA

Bere ustez autore klasikoek behar adina landu ez dituzten eta ikerketaren baliotasuna adierazgarriki areagotzeko aukera ematen duten zenbait alderditan sakontzearen beharra planteatu du Mark-ek (1986). Mark-en ereduaren puntu edo proposamen nagusienak honako hauek dira:

- 1. Goi-mailako orokorpenak egiten saiatu.** Mark-en ustez, barne-baliotasuna indartzeaz gainera, behe-mailako indikatzaileetatik abiatuz goi-mailako estrapolazioak egin ahal izateko beharrezkoak diren urratsak eman behar dira. Autorearen iritziz, bai Cook eta Campbell-ek (1979) eta baita Cronbach-ek (1982) ere helburu hori lortzeko planteatu dituzten iradokizunetan, hiru printzipio onartzen dira inplizituki: (a) *Antzekotasun-printzipioa*, hots, ordezkotza laginetatik abiatuz gero, antzeko ezaugarriak dituzten populazioei buruzko aurrezkanak edo iragarpenak egin daitezkeela dioen baieztapena; (b) *Egonkortasun-printzipioa*, zeinaren arabera orokorpenaren posibilitatea areagotzen den efektua zirkunstantzia desberdinetan zehar behin eta berriz agertzen bada, eta (c) *Azalpen-printzipioa*, fenomenoak zergatik gertatzen

den edo zergatik gertatzen ez den jakiteak etorkizunari begira aurreanak edo iragarpenak egiteko aukera ematen duela dioena, hain zuzen ere.

2. **Kausazko prozesuak aztertu.** Mark-en iritziz, baliotasunari buruz orain arte proposatu diren sailkapenek ez dituzte kausazko prozesuak esplizituki aztertzen, ez eta kausazko inferentzien baliotasunaren aurkako mehatxu posibleak kontuan hartzen ere. Gabezia horren aurrean, autoreak honako hau planteatu du: diseinuaren baliotasuna neurri handian gehi daiteke, tratamendu zehatz baten eragina azal dezakeen sekuentzia kausala aztertzen bada. Mark-ek kausazko prozesua aztertzeko bost hurbilketa posible proposatu ditu: (a) kausazko eredutzea, behaketa kualitatiboa eta antzeko teknikak erabiliz, *prozesua zuzenean behatzea*; (b) *Blokeo-eredua* erabiltzea, ustez zergatia denaren eragina inhibitzen duen *blokeo-eragile* bat aurkitzean eta eragile horren eraginkortasunaren arabera kausazko prozesuari buruzko inferentziak egitean datzana; (c) *Areagotze-eredua* erabiltzea, aurreko ereduaren logika berberari jarraitzen diona, baina kausazko mekanismo hipotetiko bat inhibititu ordez, mekanismo hori aktibatzean oinarritzen dena; (d) *Arazketa-eredua* erabiltzea, prozesu kausala tratamenduan eta neurketan parte hartzen duten kausazko elementuetatik abiatuz aztertzean datzana eta (e) *Behaketen eta aurreanen arteko egokitze-eredua* erabiltzea, non behaketa multzo baten eta ikasketa-objektu diren kausazko prozesuetan oinarritutako auresate multzo baten arteko adostasuna aztertzen den.

Mark-ek bezala, gaur egungo beste ikertzaile batzuek ere, *prozesu kausalen azterketak* ikerketaren baliotasuna areagotzen duela diote. Bai Trochim-ek (1986) eta baita Reichardt-ek (1986) ere, konstrukto-baliotasunean eta barne-baliotasunean oso eragin positiboa duela baieztatzen dute. Halaber, goi-mailako orokorpenak errazten ditu. Eta azkenik, kasu askotan tratamendu indartsuagoak edo eraginkorragoak aplikatzeko aukera eskaintzen du.

3. **Baliotasunaren sailkapenak dogmatikoki ez onartu.** Gomendio horren bitartez, Mark-ek ohartarazi nahi du ezen, baliotasunaren tipologiek ikertzailearen beraren arrazonamendu kritikoaren lekua hartzen badute, eragin kaltegarria izan dezaketela. Planteamendu horri jarraituz, Kahneman eta Tversky-k (1973) eta Reichardt-ek (1985) haxe diote: zenbait kasutan, sailkapen-sistema horiek mehatxu posibleak hautematea eragotz dezakete eta, beraz, ikertzailea ondorio desegokiak lortzera eramanez dezakete. Zentzu horretan, Seaver-ek (1973) burututako ikerketa baten adibidea eskaini du Reichardt-ek, non autoreak ez zuen *erregresio estatistikoa* deritzon mehatxua atzeman, bere ikerketa normalki nahasketa-sorburu hori barne ematen duten ikerketetatik oso desberdina zelako, hain zuzen ere. Bestalde, baliotasunaren tipologietan konfiantza gehiegi izateak, kontrol-teknikarik behar ez denean ere, beroriek aplikatzera eramanez gaitzake.

Arazo horiei loturik, Mark-ek dio oraindik ez daukagula baliotasunaren aurkako mehatxuak agertzeko probabilitatea eta garrantzia modu zehatzean estimatzeko aukera ematen digun estrategiarik. Hori horrela da, batik bat, aipatutako estimazioa ikerketaren helburuen eta berorri dagokion testuinguruaren menpe dagoelako. Horregatik, ikertzailearen beraren analisi kritikoa eta ezagutza teorikoak ezinbesteko elementu gisa hartzen dira estrategia hori garatzeko.

4. Baliotasuna garrantziarekin ez nahastu. Beste zenbait autorek bezala (Cronbach, Ambron, Dornbush, Hess, Hornik, Phillips, Walker eta Weiner, 1980; Krathwohl, 1985), Mark-ek ere uste du baliotasun egokia izateak ez duela esan nahi ikerketan lortutako ondorioak aplikazio-eremu zehatz baten barnean garrantzitsuak direnik.

5. Ez ulertu baliotasuna, “guztia-deus ez” arazoa izango balitz bezala. Inferentziak kausazko harremanak egoteari edo ez egoteari buruzko erabaki dikotomikotzat hartzen dituzten eredu klasikoetatik aldentzen da Mark autoreak. Horrela, gehiago hurbiltzen zaio Reichardt-en (1986) planteamenduari, zeina baliotasuna efektuaren tamaina zehatza daukaten inferentzien multzo modura ulertzen duen.

11.2. CHEN ETA ROSSI-REN EREDUA

Zenbait alditan adierazi dugun bezala, eredu hori psikologian burutzen diren interbentzio-programen ebaluazio-eremuan sortzen da, eta *teorian oinarritutako eredua* (*theory-driven approach*) delako izenez ezagutzen da. Edozein interbentzio-programaren ebaluazio egokiak eredu edo teoria bat formulatzea eskatzen duela eta eredutze horrek ikerketaren baliotasuna zalantzan jar dezaketen alborapen-sorburuak kontrolatzeko beharrezko estrategiak barnean eman beharko lituzkeela esatean datza bere argudio nagusia. Tratamendu-baldintzen eta efektuen arteko erlazioak azal ditzaketen *kausazko mekanismoen* ulerkuntzan sakontzearen, Chen eta Rossi-k *aldagai garrantzitsuen* eta *bitarteko prozesuen* arteko harremanak eredutzea proposatu dute. Baliotasun-mota desberdinen artean lehentasunak ezarri ordez, *teorian oinarritutako ereduak* barne-baliotasuna, kanpo-baliotasuna, konstrukto-baliotasuna eta ondorio estatistikozko baliotasuna areagotzeko esparru konzeptuala eskaintzen digu (ikus 4.1. irudia eta berari dagokion azalpena 4.2.5. atalean).

Barne-baliotasunari dagokionez, autoreen ekarpenik nagusiena haxe esatean datza: ikertzaileak ikasketa-objektuari buruzko ezagutza sakonik ez duenean, zorizkapena da barne-baliotasuna lortzeko estrategiarik egokiena. Aitzitik, interesgune den fenomenoari buruzko ezagutza zabala duenean, barne-baliotasunaren aurkako mehatxuak kontrolatzeko modurik onena, aldagai mugatzaileak eta kausazko erlazioan eragin dezaketen elementu guztien arteko elkarrenergindakoak barnean

hartzen dituen eredu teorikoa zehaztean datza. Gainera, ereduaren zehaztapenak gainerako baliotasun-motak ere hobetzen dituela baieztatu dute autore hauek.

Ondorio estatistikozko baliotasunari dagokionez, Chen eta Rossi-k diotenez, beren planteamenduak zorizkapenarekiko duen abantailarik nagusia aldagai arrotza(k) ereduaren barnean sartzean datza. Horrek errore-bariantza eta konfiantza-tarteak murrizten ditu eta, ondorioz, efektua hautemateko probabilitatea handiagotzen du. Bestalde, programen ebaluazio-eremuan murgilduriko ikertzaileek tratamendu-baldintzen hautapen egokiari eta horiek ezartzeko moduari eman dioten garrantzi eskasa kritikatu dute.

Konstrukto-baliotasunari dagokionez, erreferentziazko konstruktoen indikatzaile anitzen erabilera azpimarratu dute eta baita eraikitzen diren kausazko ereduaren barnean neurketa-erroreak kontuan hartzearen garrantzia ere.

Azkenik, *kanpo-baliotasuna* kontzeptualizatzeko modu berri bat proposatu dute, hots, *orokorpen esplizituaren* eta *orokorpen inplizituaren* arteko bereizketa. *Orokorpen esplizitua*, etorkizunean interbentzioa jasoko duten subjektuak zehatz-mehatz definiturik dituzten eta subjektu horien azpimultzoekin lan egiten duten ebaluazioei dagokie. Programen ebaluazio-eremuan, programa populazioko zein taldeetara zuzenduko den, zein erakundek ezarriko duen eta ezarpenerako erabiliko diren prozedura-moten ezagutza zehatza eskatzen du. Orokorpen-mota hori guztiz desiragarria bada ere, ezin daiteke beti lortu, eta horregatik zenbait kasutan *orokorpen inplizitua* jo behar izaten da. Orokorpen hori egitean, ikertzaileak aztertutako sistemaren eta etorkizunean ebaluazioaren emaitzak orokortzeko interesgune modura hartzen den sistemaren arteko berdintasunak eta desberdintasunak finkatzen ditu, eta informazio hori erreferentzia gisa hartzen du programa etorkizunean berriz ere ezartzeko.

Teorian oinarritutako eredua ikerketen kalitatea hobetzeko oso erabilgarria dela onartzen bada ere, eredu horrek zenbait kritika jaso ditu. Jarraian, Chen eta Rossi-ren ereduan egokiro landu ez diren alderdi batzuk agerian uztearren, autore desberdinek burutu dituzten zenbait analisi kritiko laburtuko ditugu. Alderdi horiek sakonkiago aztertu nahi dituen irakurleak jatorrizko artikuluetara jo dezake.

Azken urteotan, Chen eta Rossi-ren eredua modu egokian erabili ahal izateko, hiru alderdi nagusi kontuan hartu behar direla planteatu du Cordray-k (1989). Ikus ditzagun alderdi horiek: (1) Lehenik, *teorian oinarritutako eredua* suposatzen du ikertzaileak bere interbentzioa aurrera eramateko inolako mugarik ez duela, baina hori ez da egia; izan ere, programaren helburuek eta izaerak, bertan parte hartzen duten subjektuen (adibidez, politikoen edo laguntzaile sozialen) jarrerak, etab. interbentzioa antolatzean aintzakotzat hartu behar diren muga anitz ezartzen dituzte. (2) Bigarrenik, Chen eta Rossi-ren planteamendua bat dator baliotasun-mota guztiak hobetzearen metodologia anitzen erabilera proposatzen dutenenarekin, baina autoreek ez dute zehaztu nola aplikatu daitekeen ikuspegi anizkoitz hori.

(3) Hirugarrenik, lau baliotasun-motak aldi berean handitzearen Chen eta Rossi-ren helburua oso nekez lor daiteke, xede horrek baliabide asko eskatzen baititu. Ondorioz, Cordray-k hauxe proposatu du: baliotasun-moten artean lehentasunak finkatu behar dira, eta horretarako, irizpide teorikoei, diseinuaren potentziarekin zerikusia duten irizpideei edo irizpide praktikoei jarraitu behar zaie funtsean.

Bestalde, Palumbo eta Oliverio-ren (1989) ustez, Chen eta Rossi-ren planteamenduak elaborazio gehiago behar du interbentzio-programak ezarri beharko lirakeen moduari dagokionez. Hori dela eta, autoreek ezarpenerako eredu teoriko desberdinak proposatu dituzte, eta eredu bakoitza baliotasunaren arabera eztabai-datu dute. Ildo bereborean kokatzen da Patton-en (1989) analisi kritikoa; autore honen iritziz, edozein interbentzio-programaren ebaluazioan aplikatu daitekeen eredu modura aurkezten den arren, eraginkorra izateko, *teorian oinarritutako ereduak* baldintza oso bereziak eskatzen ditu. Zehazki, Patton-ek dio Chen eta Rossi-ren ereduak egokia izan daitekeela ikertzaileak esperientzia zabala duenean eta kausazko erlazioen ezarpenari eta orokorpenari garrantzi handia ematen dien kalitate goreneko ebaluazioa burutu nahi duenean, hain zuzen ere. Alabaina, Psikologiaren esparruan egiten diren ebaluazio gehienetan, baliabideen, denboraren, esperientzia nahikoa duten subjektuen eta abarren urritasunak oztopatu egiten du kausalitate- edo orokortze-arazoei zehaztasunez erantzutea. Halako zirkuntantzietan lortzen diren ondorioak programaren eta zenbait efektoren arteko erlazioari baino ez dagozkio eta, hortaz, ezin daiteke erabili Chen eta Rossi-k proposatutako esparru kontzeptuala.

11.3. CAMPBELL-EN IRADOKIZUN BERRIAK BARNE-BALIOTASUN ETA KANPO-BALIOTASUN KONTZEPTUEN INGURUAN ETA COOK ETA SHADISH-EN HAUSNARKETAK DISEINUAREN BALIOTASUNAZ TESTUINGURU SOZIALEAN

Barne-baliotasunari dagokionez, Campbell-ek (1986) uste du bere adiera klasi-koan baliotasun-mota hori baldintza guztiz kontrolatuetan laborategian burutzen den esperimentuari lotzen zaiola hertsiki. Autorea adiera horrekin ados ez dagoenez gero, hitz berri bat, behin-behinekoa, noski, proposatzen du baliotasun-mota hori izendatzeko: “*Kausazko Baliotasun Lokal Molarra (Pragmatikoa, Teoriaz kanpoko)*”. Lehenik, *Molar* hitza, barne-baliotasunari berez lotzen zaion tratamendu esperimental huts eta bakunaren konnotazioa baztertzeko erabiltzen da. Campbell-ek adierazi nahi du, hain zuzen, sarritan tratamendua elementu desberdinen arteko nahasketa konplexua dela, elementuen elkarrekiko lotura aditu baten iritziak mugatzen duela, eta ezin daitekeela guztiz teorikoak diren osagai desberdinen arteko batura huts modura ulertu. *Lokal* hitzak adierazten du tratamenduaren efektua testuinguru eta denboraldi zehatzetan kokatu behar dela. Bi hitz horiek — *Molar* eta *Lokal* hitzek, alegia— barne-baliotasun kontzeptua orokortze-ahalmenik gabeko zergati-ondorio motako harremanen ezarpenari dagokiola islatu nahi dute.

Bestalde, barne-baliotasuna *Kausala* da, menpeko aldagai(et)an behatutako aldaketaren eragileez arduratzen delako. Azkenik, *Pragmatiko* eta *Teoriaz-kanpoko* hitzen bidez adierazi nahi da ezen tratamenduak interesgune den fenomenoari eragiten diola ziurtatzean besterik ez datzala baliotasun-mota horren benetako helburua. Campbell-ek sortutako hitz berria guztiz zehatza izan arren, Cook eta Shadish-ek (1994) diotenez, Gizarte-Zientzien alorreko ikertzaile gehienek jatorrizko hitza erabiltzen jarraitzen dute.

Kanpo-baliotasunari dagokionez, Campbell-ek jatorrizko hitza mantentzen du eta, Cook-ekin batera idatzitako liburuan (Cook eta Campbell, 1979) behin eta berri egiten duen bezala, azpimarratzen du ezen oso zaila gertatzen dela ausazko prozeduraz hautaturiko subjektu, testuinguru eta denbora-aldietara orokortzea. Horren ordez, berriro esaten digu, ikerketaren ohiko praktikan askoz erabilgarriagoa eta errazagoa dela populazio, testuinguru eta denboraldi desberdinen artean orokortzea. Hala ere, orokorpen hori aurrera eramateko “*antzekotasun- eta hurbiltasun-printzipioa*” deritzon mekanismo berri bat proposatzen du. Printzipio horren arabera, interbentzioa berez ezartzen den jatorrizko eremuko eta etorkizunean interbentzioa jasoko duen eremuko tratamendu, testuinguru, populazio, denbora-aldi eta abarren arteko antzekotasuna zenbat eta gehiago handitzen den heinean, orokorpenak hainbat eta fidagarriagoak izango dira. Azkenik, Campbell-ek honako hau esaten digu, alegia, *antzekotasun- eta hurbiltasun-printzipioaren* aplikazioa iker-tzailearen intuizioan, esperientzian eta ezagutza teorikoetan oinarritu behar dela.

Amaitzeko, interesgarria iruditu zaigu Cook eta Shadish-ek (1994) Gizarte-Zientzien alorrean diseinuaren baliotasunaren inguruan azken urteotan izandako garapenari buruz egin duten hausnarketa bikainaren alderdi nagusiak hona ekartzea. Lehenik, egileek, *ia-esperimentu* desberdinen aldean, *zorizko esperimentuak* hartzen ari diren garrantzia azpimarratu dute. Zorizko esleipenak arazo etiko, politiko eta legalak eragin baditzake ere (Coyle, Boruch eta Turner, 1991), estrategia hori laborategitik kanpo erabilgaitza denik esatea zalantzan baino gehiago, kinkan jarri izan da, batik bat, testuinguru aplikatuetan egin diren benetako esperimentuen kopuru handia dela eta (Boruch, McSweeney eta Soderstrom, 1978). Horrela, gaur egun badago, egon, testuinguru horietan *zorizko esperimentuak* egoki burutzea errazten duten faktoreei buruzko informazio nahikoa.

Esperimentuek indar handia hartu duten arren, *ia-esperimentuak* ere nabarmenki hobetu dira azken urteetan. Zentzu horretan, ikertzaileak *subjektuen hautapen diferentzialaren* mehatxua —diseinu-mota horretan berezko nahasketa-sorburutzat har daitekeena— ahal den neurrian kontrolatzearen beharraz ohartu dira. Zehazki, ildo horretan ahalegin handiak egin dira, besteak beste, erkaketa-taldeak modu egokian parekatzeko, laginketa-unitateen hautapenean erabilitako prozedura zehaztasunez deskribatzeko, tratamendu-taldeen kopurua gehitzeko eta hautapen-mehatxuaren izaerari buruzko hipotesi desberdinak argitzeko asmoz analisi estatistiko ugari egiteko.

Cook eta Shadish-ek planteatutako azken ekarpena *kausa-inferentzien orokorpen-prozesuari* eman zaion garrantzi handiari dagokio. Horri buruz, autore horiek diote orokorpen hori aurrera erdietsi ahal izatea, azken buru, ondorengoaren ondorioa dela, batetik meta-analisiak izandako bilakaera eta bestetik eragile-eragindako erlazio zehatz baten itzalean dauden kausa-mekanismoen azterketak eta azalpenak hartutako garrantzia.

Kontzeptu-zerrenda

Adierazgarritasun estatistikoa: Gehienetan esanguratsutasunaren baliokide modura erabili ohi da. Nolanahi ere, adierazgarritasuna errealitatearekiko egokitza-pena eta doikuntza gisa ulertu behar dugu.

Adierazlea: Konstrukto teoriko bat erre-presentatzeko erabiltzen den deskribatzai-le espezifikoa. Abstrakzio handiagoko mailan defini daitezkeen eta behatu ezin diren prozesuei buruzko neurketa eta datuak ematen dituen informazio behagarria eta zehatza (indikatzaila).

Alborapena: Emaitzen balio errearen desbideratzea. Ordezkarria ez den laginetik inferentziak egitetik sortzen den akatsa.

Aldagaia: Kategorietan adieraz daitekeen edo balio ezberdinak har ditzakeen ezaugarria edo berezitasuna.

Aldagai adierazgarria: Ikuspuntu teorikotik begiratuta, menpeko aldagaian eragin nabarmena edo garrantzitsu duen aldagaia.

Aldagai arrotza: Oro har, ikerketaren eginkizun eta helburuetatik kanpo geratzen den edozein aldagai eta aldagai askearekin batera menpeko aldagaian eragitearen arriskua duena (nahasgarria eta kutsatzaila).

Aldagai askea: Menpeko aldagaian sortzen dituen ondorioak ezagutzeko, ikertzaileak balio ezberdinetan aldarazten edo manipulatzeko duen aldagaia.

Aldagai askearen baliotasuna: Tratamendu esperimentalak ikertzaileak manipulatuta nahi duen baldintza beneratzen adierazteari (maila operazionala)

edo baliotasuna) edo tratamendu esperimentalak goi-mailako konstrukto teoriakoa egokiro erre-presentatzeari (teoriari dagokion baliotasuna) dagokio.

Aldagai kobariantea: Aldagai arrotz eta jarraitua da. Bere eraginaz beste aldagaian aldakortasuna mozorrotu, piztu edo ezkutatu egin dezake, ikertzaileari oker dauden ondorioak iradokiz.

Aldagai kutsatzaila: *Ikus aldagai arrotza.*

Aldagai mugatzaila: Edozein prozesu kausaletan parte hartzen duten elementuak baldintzatzen dituen aldagaia.

Aldagai nahasgarria: *Ikus aldagai arrotza.*

Aldakortasuna: Datuen oinarritzko sakanatze-neurria; batezbestekoarekiko distantzien berreturen batura.

Aldakortasun-sorburua: Datuen sakanatze-maila sorrarazten duena.

Alde bakarreko testa: Test estatistikoa. banaketaren ezker edo eskuineko muturrean kokatzen dena. Esparru kritikoa eta arriskua banaketaren mutur batean kokatzen dira, beraz.

Aldi-efektua: Ikerketen barne-baliotasuna baldintza dezakeen mehatxua. Hurrenkera-efektuen mota bat da. Aldagai arrotzek esperimentuaren barnean une edo aldi desberdinetan ezartzen diren tratamenduetan modu desberdinean eragiten dutelako agertzen den alborapena da. Azken batean, tratamenduak subjektuengan ezartzean jarraitutako ordenak eragiten duen alborapenari dagokio.

Aleatorizazioa: *Ikus zorizkapena.*

Alpha (α): I. motako erroreari dagokion probabilitatea.

ANOVA: *Ikus bariantza-analisia.*

Askatasun-graduak: Bere osagaiekin egon daitezkeen konbinazioetan oinarrituz, datu-multzoak aske aldatzeko dituen posibilitateak. Aldakortasun-sorburu baten estimazioa egitean ditugun behaketa askeen kopurua.

Ausazko aldakortasuna: *Ikus zorizko aldakortasuna.*

Balantzeoa: *Ikus orekatzea.*

Balio ez-agertua: Balio ahantzia, galdua, ez dena edo ikertzailearen esku ez dagoena (*missing*).

Baliokidetasuna: Berdinak edo antzekoak izateko pertsonen, tresnen edo datuen kalitatea. Balio berekoa.

Baliotasuna: Planteaturiko kontzeptuaren eta berorri buruz aurkezten diren ebidentzien arteko elkarrekikotasuna. Hots, planteaturiko kontzeptuaren eta bildutako datuen arteko identitate- edo antzekotasun-maila. Alderdi desberdinei dagokienean, baliotasuna mota ezberdinekoa izan daiteke.

Baliotasun bateragarria: Neurketa-adierazleak interesgune den konstrukto teorikoan jazotako aldakortasuna azaltzeari (ondorio konstruktoaren kasuan) edo ikertzaileak egindako manipulazioak interesgune den tratamendu teorikoa errepresentatzeari (zergati konstruktoaren kasuan) dagokio.

Baliotasun bereizlea: Neurketa-adierazleak interesgune den objektutik ezberdinak diren konstrukto teorikoetan jazotako aldakortasuna ez azaltzeari (ondorio konstruktoaren kasuan) edo ikertzaileak egindako manipulazioak azterketagune ez diren beste zenbait

tratamendu ez islatzeari (zergati konstruktoaren kasuan) dagokio.

Baliotasun ekologikoa: Efektu esperimentalak bere ingurune errealeko baldintzetan orokortzeari dagokion baliotasuna.

Baliotasun erreferenteak: Kruglanski eta Kroy-ren ereduan, hipotesi esperimentalean zehaztutako kontzeptuak eta erlazioak errepresentatzen dituzten elementuak, hots, hipotesi esperimentalaren egiturazko osagaiak.

Baliotasun teorikoa: Ikerketaren eremuan, ikerketak baliotasun teorikoa dauka problemaren planteamendua eta berori ebazteko metodologiaren aukera kontsiderazio teorikoetatik abiatu denean, edo/eta ikerketaren ondorioek teoriari ekarpenen bat egiten diotenean.

Baliotasun historikoa: Baliotasun-mota horrek adierazten du esperimentuan lortutako emaitzak iraganaren edo etorkizunaren beste aldi batzuetara edo, oro har, ikerketa burutzeko aukeratutakotik desberdinak diren denbora-jarioetara zein mailatan orokor daitezkeen (**historia-baliotasuna**).

Banaketa: Oro har, datuen antolaketa estatistikoa, banaketa berak zehazten duena.

Banaketa normala: $N(\mu, \sigma)$, batezbesteko eta desbiazio tipiko deritzon parametroen arabera definitzen den banaketa.

Bariantza: Batez besteko balioarekiko datu-banaketaren aldakortasun ponderatua.

Bariantza-analisia: Menpeko aldaigiaren estatistikoaren artean aurkitutako desberdintasunak aldagai askearen eraginaren ondorioak diren edo zoriaren ondorioak diren balioztatzen duen datu-analisia (ANOVA).

Bariantzen arteko homogenotasuna: *Ikus homozedastizitatea.*

Barne-aldagai: Zorizko aldagai azaldua.

Barne-baliotasuna: Diseinuaren eremuan, menpeko aldagai(et)an behatutako desberdintasuna, aldagai aske(et)an eragindako aldaketen ondorio modura soilik azaltzeko probabilitateari dago-kio, hots, diseinuak hipotesi lehiakide edo ikasitako fenomenoaren ordezkot azalpen guztiak saihesteko ematen duen aukera-mailari.

Barne-inferentzia: Cronbach-en ereduan, ikerketaren eragiketa zehaztetik (utoS delakotik) abiatuz, eragiketa horiek adierazten duten ikerketa-eremura (UTOS delakora) iristeko egin beharreko inferentzia.

Behatzailearen efektua: Behatzaileak gertakizunen behaketan eta neurketan egin dezakeen errorea. Eragin horrek behaketaren emaitza indargabetu dezake.

Beta (β): Hipotesi nulua faltsua delarik berori onartzeko dagoen errore-maila. Bere osagarria ($1 - \beta$) testaren indar adierazlea da. II. motako erroreari dagokion probabilitatea.

Bigarren mailako bariantza sistematikoa: Aldagai arrotzei egotzitako emaitzen bariantza sistematikoa.

Bigarren motako errorea: *Ikus II. motako errorea* edo **Beta (β)**.

Blokeo-teknika: Arrotza izan daitekeen aldagai kategoriko baten balio tinkoak hautatuz, balio horien jabe diren subjektu homogeneoen taldeak edo blokeak osatzean oinarritutako kontrol-prozedura esperimentalak.

Brehm-en erreaktantziaren teoria: Beren burua askatasunik gabe eta esperimentatzailearen borondatearen menpe ikusteak, subjektu esperimentalak hipotesi esperimentalak bete ez dadin ahalginak egitera eramaten dituela dioen teoria.

Brown eta Forsythe-ren F^* testa: Talde esperimentalen bariantzen ezberdintasunaren aurrean F -ren baliokidea den testa.

χ^2 testa: Espero zitezkeen maiztasunen eta benetan aurkitu direnen arteko kalkulutik abiatuta, maiztasunen arteko diferentzien adierazgarritasuna ebaluatzeko erabiltzen den testa.

χ^2 banaketa: Probabilitate-banaketa asimetrikoa, ardatzen sorburua zero balioan kokaturik du. Laginaren tamaina handitu ahala, banaketa normalera doitzera jotzen du. χ^2 parametro estatistikoa erlazio-adierazle gisa uler daiteke; parametro estatistiko sendoa da, eta behatutakoaren eta zoriaren arabera espero daitekeenaren arteko erlazioa adierazten du.

Carry-over efektua: Ikerketen barne-baliotasuna baldintza dezakeen mehatxua. Kasu horretan, tratamenduaren efektuek bizirik diraute tratamenduepea amaitu ondoren, eta subjektuek hurrengo tratamenduan emandako erantzunei eragiten diete (hondakin-efektua).

Definizio operazionala: Aldagaiari dagokionez, aldagaia manipulatu edo neurtzeko burutu beharreko eragiketen edo ekintzen bidezko aldagai-definizioa da. Oro har, berori enpirikoki aztertzeko erabilitako eragiketak adieraziz, eduki bat definitzeari edo zehazteari dagokio.

Denbora-segidako diseinua: Pertsona berberengan une desberdinetan zehar (tratamendua aplikatu aurretik eta aplikatu ondoren) menpeko aldagaiaren neurri-segida hartzen duen diseinua-esperimentalak.

Diseinua: Planteaturiko ikerketa-problema bat ebazteko asmoz eskuratu behar diren datuak edo ebidentziak modu sistematikoan lortu ahal izateko iker-

tzailak egiten duen plangintza. Iker-tzailearen egitasmo horrek ikerketaren alderdi garrantzitsuenak hartzen ditu barnean, hala nola ikerketa proble-m(ar)en eta hipotesi(ar)en operazona-lizazioa, aldagai(ar)en hautapena, era-bilitako metodoa, esleipen-prozedura, datu-analisirako teknikaren hautapena, etab (*Ikerketa-diseinua*).

Diseinu esperimental: Diseinua, non ikertzaileak aldagai askea manipula-tzen duen eta subjektuak taldeetara ausaz esleitzen diren. Diseinu-mota horrek aldagai arrotzen kontrol egokia lortzen du eta, hortaz, barne-baliotasun garaia aurkezten du.

Diseinu faktoriala: Faktore bakoitza-ren efektua, bere mailaren eta menpe-ko aldagaiaren gaineko elkarrekintze-nak aztertzen dituen faktore edo alda-gai aske bat baino gehiago duen diseinu esperimental.

Diseinu ia-esperimental: Diseinua, zinetan subjektuak kontrol-taldera eta talde esperimentalera ez diren zoriz esleitzen. Ereku aplikatueta erabili ohi da, eta diseinu esperimentalarekin erkatuz, aldagai arrotzen kontrol-maila apalagoa lortzen du.

Diseinu mistoa: Gutxienez talde arte-ko izaerako aldagai aske bat eta talde barneko izaerako beste aldagai aske bat barnean hartzen dituen diseinu fak-toriala.

Diseinuaren baliotasuna: Ikerketaren di-seinuak egiazko hipotesiaren eta hipo-tesi lehiakide faltsuen artean errorerik gabe bereizteko ematen duen aukera-maila, hots, ikerketan lortutako emai-tzak eskaintzen duen konfiantza-maila. Baliotasuna duen diseinua ondorio sinesgarriak lortzera garamatza eta teknikoki sendoa den ikerketa-plangin-tza bat da.

Diseinuaren sentikortasuna: Tratamendua benetan eraginkorra dela suposatuz, diseinuak eragin hori sumatzeko duen indarra edo zehaztasun-maila (**disei-nuaren indarra**).

Doikuntza estatistikoa: Errore-bariantza murrizteko eta diseinuaren sentikorta-suna areagotzeko erabiltzen den kon-trol-teknika. Aldagai arrotzen eragina kontrol-prozedura esperimentalen bi-dez egotzi ezin denean, zenbait doikun-tza egiten dira analisi estatistikoan, hala nola kobariantza-analisia.

Efektu esperimental: Esperimentu batean, aldagai aske bakoitzak bere aldetik zein guztiek batera, elkarren arteko eragina kontuan hartuz, menpeko aldagai(et)an sor dezake(t)en aldaketa.

Efektu esperimentalaren baliotasu-na: Kruglanski eta Kroy-ren eredu-an, efektu esperimentalak aldagai askearen eta menpeko aldagaiaren arteko bene-tako erlazio sistematikoa zein mailatan adierazten duen.

Efektuaren tamaina: Tratamenduak men-peko aldagai(et)an izan duen eragina-ren indarra edo tamaina. Hipotesi-tes-ten eremuan, hipotesi nuluen faltsu-tasun-maila adierazten du. Oro har, ikerketa batean aztertzen denaren ga-rrantziaren neurria modura har daiteke.

Egoerak eragindako efektu erreaktiboa: Beren buruak ikertuak direla sentitzea-gatik pertsonengan sortutako ikerketa-alborapenaren arriskua, aldagai askeak menpeko aldagaian eragiten duen benetako efektua alda dezakeena.

Ekiponderazioa: Talde ezberdinetan, trata-menduen edo esperientzien aplikazio-txandaren aldaketa sistematikoa (**kon-trabalantzeoa**).

Subjektu barneko ekiponderazioa: Mota bereziko ekiponderazio-mota, non aldi- eta hondakin-efektuak sub-

jektuari dagokionez kontrolatzen diren, eta ez taldeari dagokionez. Horretarako, subjektu bakoitzak tratamenduak hurrenkera zehatz batean jasotzen ditu lehenik, eta alderantzizko hurrenkeran, ondoren.

Talde-barneko ekiponderazioa: Mota bereziko ekiponderazioa, non aldi- eta hondakin-efektuak taldeari dagokionez kontrolatzen diren eta ez subjektuari dagokionez. Horretarako, tratamendu-sekuentzia desberdinak subjektu-azpitalde desberdinen artean banatzen dira.

Zorizko ekiponderazioa: Subjektu bakoitzari tratamendu-sekuentzia bana zoriz esleitzean oinarritutako ekiponderazioa.

Ekoizlea: Aldagai asketzat hartutako tratamendua edo, beste hitzetan esateko, behatutako ondorioen eragile modura hartzen den konstrukto teorikoaren adierazle enpirikoa.

Eredua: Errealitateari dagokion ulerkera eta ikerketa errazteko, sistema errealeko sinboloen bidezko irudikapena.

Eredu determinista: *Item* bati eman dakioken erantzunaren probabilitatea eta neurtutako ezaugarri jakin baten presentziaren edo ausentziaren (1,0) arteko erlazioa adierazten duen eredua.

Eredu estatistikoa: Teknika estatistikoak oinarri dituen parametroa.

Erlazio adierazgarria: Sustantiboki garrantzitsua.

Erlazio esanguratsua: Estatistikoki adierazgarria.

Erlazio estatistikoa: Probabilitateen arabera azalgarria.

Erlazio kausala: Bi aldagaien arteko menpekotasun unibokoa: aldagai batean gertatzen diren aldaketek (kausa) bestean aldaketak eragiten dituzte (efektua) (**kausa-erlazioa**).

Erlazio lineala: Lehen mailako ekuazioaren bidez irudika daitekeen bi aldagaien edo gehiagoren arteko erlazioa (**lerro-erlazioa**).

Erreaktantzia: *Ikus Brehm-en erreaktantiaren teoria*.

Erreflektagailua: Menpeko aldagai gisa hartutako aldagaia edo, beste hitzetan esateko, ondoriotzat hartutako konstrukto teorikoaren adierazle enpirikoa (**ondorio-adierazlea**).

Erregresio estatistikoa: Barne-baliotasunari eragiten dion probaren neurketa-errorea, proba behin eta berriz aplikatzen denean jatorrizko puntuazioek jatorrizko taldeen puntuazioen batezbestekora hurbiltzeko duten joerak sortutakoa.

Errorea: Neurketan lortutako balioak duen balio errealekiko desbiazioa.

Errore-bariantza: Kontrolatu gabeko zorizko efektuei egotzitako bariantza. Hots, azaldu gabeko bariantza.

Errore esperimental: Esperimentuaren baldintzek sortutako errorea.

Eskalen gutxitze-efektua: Barne-baliotasunari eragiten dioten neurketa-tresnen denboraren arabera aldaketak edo neurriaren metrikan gertatzen diren akatsak. Bi motatakoak izan daitezke: zoru-efektuak eta sabai-efektuak.

Espektatiben kontrolerako diseinua: Esperimentatzailearen espektatibek ikerketaren baliotasunean izan dezaketen eragina kontrolatu ahal izateko mota bereziko diseinua.

Esperimentatzailearen espektatibak: Barne-baliotasunari eragin diezaiokeen alborapena, esperimentatzaileak esperimentuan emaitza gisa lortzea espero duenetik eta espektatiba horiek subjektuei helaraztetik eratorritakoa.

Esperimentatzailearen ezaugarriak: Barne-baliotasunaren aurkako mehatxua,

esperimentatzailearen ezaugarri biologiko, psikologiko eta psikosoziale-tatik erator daitezkeen errore sistematikoen multzoari dagokiona.

Esperimentua: Ikertzailearen kontrolpeko ekintza arautua. Oro har, aldagai batzuek (askeak) beste batzuetan (menpekoak) izan dezaketen azalpen-gaitasuna jakiteko egiten da.

Esperimentu ezkutua: Konstrukto-baliotasunaren eremuan, subjektu esperimentalek eragindako erroreak aurre egiteko erabiltzen den kontrol-teknika. Horrelakoan, subjektuei esperimentuan parte hartzen ari direla ezkutatzen zaie.

Estimagailua: Estimatzailerik esaten zaio. Parametroak antzemateko estatistikoa.

Estimagailuen laginketa-banaketa: Estatistiko jakinen probabilitate-banaketa.

Ezabaketa: Aldagai kutsatzailea ikerketa-egoeratik egoztean datzan kontrol-teknika.

Ezaugarri anitzeko / metodo anitzeko matrizea: Bi edo metodo (adierazle) gehiagoren bidez neurtutako bi edo ezaugarri (konstrukto) gehiagoren arteko korrelazioak agertzen dituen matrizea. Konstrukto-baliotasunaren eremuan, baliotasun bateragarria eta bereizleaz aztertzeko erabil daiteke.

F banaketa: Bariantzen arteko arrazoia islatzen duen probabilitate-banaketa. Moda bakarrekoea eta asimetriko positiboa da banaketa-mota hori, puntuazio positiboak adierazten ditu, eta eskuinaldeko banaketa da.

F testa: Bariantza-desberdintasunaren esan-guratsutasun estatistikorako testa.

F estatistikoa: F banaketari dagokiona.

Fidagarritasuna: Datuen edo/eta neurketa-tresn(ar)en egonkortasun- eta zehaztasun-maila.

Fisher-en F-a: Bariantzen arteko zatidurari dagokion estatistikoa.

Hartley-ren testa: Bariantzen homogeneotasuna egiaztatzeko testa.

Heltzea: Barne-baliotasunaren aurkako mehatxua, denboraren igarotze hutsaren ondorioz gertatzen den garapen biologikoa zein psikologikoa dela eta, organismoak jasaten dituen barne-baldintzen aldakuntzei dagokiona.

Heterogeneotasuna: Hemen, heterozedastizitatearen baliokidea.

Heterozedastizitatea: Bariantzen arteko desberdintasuna edo baliokidetasunik eza. Heterozedastizitate/homozedastizitate bikote kontrajarriko terminoa.

Hilkortasun esperimental: Esperimentuan, hainbat pertsonaren galtzeak edo parte-hartzeari uzteak barne-baliotasunari eragiten dion esperimentu-erroreak iturria (subjektuen galera selektiboa).

Hipotesia: Ikerketa-problema bat ebazteko asmoz, ikertzaileek formulatzen duten aldagaien arteko esakune sintetiko eta erlazionala. Planteatutako problemaren eta esperientziarekin bat datorren azalpen arrazoizkoa eta teoriar oinarritua da hipotesia, baina ez da ziurra.

Hipotesi esperimental: Ikerketa esperimentaleko abiaburuko proposamena.

Hipotesi estatistikoa: Zenbakitara ekarritako proposamena.

Hipotesi nulua: Zoriaren arabera espero daitekeena adierazten duen hipotesi estatistikoa.

Hirugarren aldagaia: Ikerketa ia-esperimentalaren eremuan, aldagai arrotz edo nahasgarrien sinonimotzat hartzen da (Z aldagaia).

Historia erretroaktiboa: *Ikus Kanpo-historia.*

Historia-baliotasuna: *Ikus* Baliotasun historikoa.

Homozedastizitatea: Bariantzen arteko baliokidetasuna; homogeneousitasuna, alegia.

Hondakin-efektua: *Ikus* Carry-over efektua.

Hurrenkera-efektua: Tratamenduak subjektuengan ezartzean jarraitutako ordenak eragindako alborapena, edo, beste hitzetan esateko, tratamenduen aplikazio-segidak eragindakoa. Subjektu guztiak baldintza esperimental guztiak jasotzen dituztenean agertzen den barne-baliotasunaren aurkako mehatxua, bi motatako nahasketa-sorburu eragiten dituen: aldi-efektuak eta hondakin-efektuak edo carry-over deritzen efektuak, alegia.

Ia-esperimentua: Datu-bilketarako plan-gintza da, non ikertzaileak esperimentukoaren antzeko prozesua eta helburuak jarraitzen dituen, baina subjektuak talde desberdinetara zoriz esleitzeko aukerarik ez duenez gero, esperimentuaren adinako kontrol- eta barne-baliotasuna lortzen ez duen.

I. motako errorea: Hipotesi nulua ukatzea, berori egiazkoa denean.

Ibiltartetik kanpoko balioa: *Ikus* Outlier.

II. motako errorea: Ordezko hipotesia ez onartzea azken hori benetakoa denean, edo hipotesi nulua onartzea berori faltsua denean.

Ikerketa-diseinuaren indarra: *Ikus* diseinuaren sentikortasuna.

Indar-analisia: *Ikus* Potentzia-analisia.

Indar estatistikoa: *Ikus* Potentzia estatistikoa.

Indikatzailea: *Ikus* Adierazlea.

Interpretatzailearen efektua: Emaitzak modu desegokian interpretatzean espe-

rimentatzaileak eragin dezakeen errore esperimentaleko iturria.

Itsu deritzon prozedura: Egoerarekin eta elkarrekintza sozialarekin zerikusia duten faktoreetatik eratorritako alborapenaren eragina txikitze edo ezabatze-ko asmoz aztertzen ari denari buruzko informazioa ezkatutzean datzan kontrol-prozedura.

Itsu bakuna deritzon prozedura: Itsu deritzon prozedura, non informazioa subjektu esperimentalari soilik ezkatutzen zaion, edo datuak biltzen dituen pertsonari soilik.

Itsu bikoitza deritzon prozedura: Itsu deritzon prozedura, non informazioa bai subjektu esperimentalari eta baita datuak biltzen dituen pertsonari ere ezkatutzen zaion.

Itxaropen matematikoa: Puntuazio-sail bateko balioek balio jakin baten inguruan bat egiteko duten joera. Fidagarritasunaren ikuspegitik begiratuta, itxaropen matematikoa subjektu berari behin eta berriz test bera pasatuz gero lortutako puntuazioen batezbestekoa litzateke.

Kanpo-historia: Barne-baliotasunaren aurkako mehatxua, tratamenduaren eta tratamenduaren ostean hartutako neurrien artean, edo aldagai askearen ezarpenaren eta menpeko aldagaiaren neurketaren artean, esperimentuan bertan edo egoera horretatik kanpo jazotako gertaeren multzoak eragindako errore esperimentalari dagokiona (**historia erretroaktiboa**).

Kanpo-aldagaia: Zorizko aldagai azalgarria erregresio-ereduetan.

Kanpo-baliotasuna: Ikerketa baten emaitzak zein mailatan orokor daitezkeen adierazten duen irizpidea edo baliotasun-mota. Orokortzea zein eremutan gertatzen den kontuan hartuz, hiru mo-

ta nagusi bereiz daitezke: baliotasun ekologikoa, baliotasun historikoa eta populazio-baliotasuna.

Kanpo-inferentzia: Cronbach-en ereduan, ikerketaren eragiketa zehatzetatik (utoS delakotik) abiatuz, ikerketa burutzeko erabili denetik desberdina den aplikazio-esparrura (*UTOS delakora) iristeko egin beharreko inferentzia.

Karratu latindarreko diseinua: Bi aldagai arrotzen eragina kontrolatzeko asmoz, blokeo bikoitza deritzon teknika erabiltzen duen diseinu faktorial osagabea. Diseinu horretan parte hartzen duten faktore guztien kategoria-kopurua berdina da, eta bertan diseinua osatua izango balitz esperimendua garatzeko beharko genituzkeen taldeen kopurua baino talde-kopuru txikiagoa erabiltzen da.

Kausazko Baliotasun Lokal Molarra (Pragmatiko, Teoriaz kanpokoa): Campbell-ek (1986) barne-baliotasuna izendatzeko proposaturiko hitz berria.

Kausa-efektuen erlazioa: *Ikus erlazio kausala.*

Kausa-erlazioa: *Ikus erlazio kausala.*

Kausalitatea: Gertakarien arteko erlazioa. Gertakari horietako bat suertatzea baldintza nahikoa da bestean edo bestee-tan aldaketak eragiteko.

Kobariantza-analisisa: Bariantza-analisen mota bat, non zorizko aldagai parte-hartzaile batek edo batzuek menpeko aldagaian duten eragina erregresioaren bitartez kontrolatzen den.

Kobariazioa: Bi aldagairen batezbestekoen aldi bereko aldakuntza.

Konparaketa bakoitzeko errore-maila: Esperimentatzaileak ezarritako esanguratsutasun-mailari dagokio eta konparaketa bakarrean I. motako errorearen probabilitatea adierazten du, hots, edo-

zein konparaketa estatistikoki esanguratsu modura erruz hartzearen probabilitatea (α delakoa).

Konparaketa-sendi bakoitzeko errore-maila: Esperimendu batean burututako konparaketa-multzoari dagokion errore-maila adierazten du, hots, esperimenduan egindako konparaketa guztien artean bat gutxienez esanguratsu modura erruz hartzearen probabilitatea.

Konstruktoa: Teoriaren alorreko eitea, batasuna eta erabilgarritasuna duena; neurri batean, “ideia”ren baliokidea da.

Konstrukto-baliotasuna: Diseinuaren eremuan, menpeko aldagaiaren neurriaren eta aldagai askearen manipulazioaren eta neurtzen edo manipulatzeko ari garen konstrukto teorikoaren arteko egokitzapen-mailari dagokio. Oro har, konstrukto-baliotasunak fenomeno behagarrietatik (adierazleetatik) abiatuz behagarriak ez diren fenomenoei (konstrukto teorikoei) buruz egiten diren inferentzien baliotasuna islatzen du.

Kobariantza: Bi datu-banaketaren aldi bereko aldakuntza-maila; bi aldagaian izaten den baterako bariantza-maila.

Kolmogorov-Smirnov-en testa: Egokitza-penaren doitasun-testa da. Test ez-parametrikoki hori lagineko balio-multzo eta banaketa-funtzio jakin baten arteko kidetasuna aztertzeke erabiltzen da.

Kontrabalantzeoa: *Ikus ekiponderazioa.*

Kontrol-taldea: Aldagai askearen eta menpeko aldagaiaren artean egon daitekeen erlazioa aztertzeke asmoz, erreferentzia- edo erkaketa-talde modura hartzen den taldea. Talde esperimentalak ez bezala, kontrol-taldeak ez du tratamendurik jasotzen.

Kontrol-teknika: Aldagai arrotzen eragina indargabetzeko edo murrizteko asmoz eta, oro har, nahasketa ekiditeko asmoz ikertzaileak erabiltzen duen estrategia.

Kontrolatutako aldagaia: Behatutako gertakarian izan lezakeen edozein efektu-rengatik, ikertzaileak ezabatu edo baliogabetzen duen aldagaia.

Korrelazio-koefizientea: Zorizko aldagai bi edo gehiagoren arteko aldakortasun komunaren adierazle den estatistikoa. Ezagunena Pearson-en produktu-momentu koefizientea da (r).

Kruskal-Wallis-en testa: Test ez-parametrikoa; ibiltarte bitarteko sailkapenaren bariantza-analisan oinarritzen da.

Kuasibariantza: Bariantza zuzendua edo bariantzaren estimagailu alboragabea. Analisisetarako *software* gehienetan ohiko bariantza baino kuasibariantza besterik ez da erabiltzen.

Lagina: Laginketaren bidez populaziotik ateratako kasuen edo gizabanakoen multzoa.

Lagin adierazgarria: Populazio-sorburua egoki islatzen duen kasuen edo pertsonen multzoa.

Lagin-banaketa: Banaketa enpirikoa; lagin jakinari dagokion datuen banaketa, alegia.

Laginketa: Populazio-sorburutik laginak ateratzeko prozedura.

Laginketa-banaketa: Populazioan, “ n ” neurriko “ k ” lagin ateratzetik sortutako estatistikoaren banaketa.

Lehen mailako bariantza sistematikoa: Aldagai askearen manipulazioari edo tratamenduari egotzitako bariantza sistematikoa.

Lehen mailako hondakin-efektua: Tratamendu osteko denbora-epe bakar batean zehar irauten duen hondakin-efektua.

Lerro-erlazioa: *Ikus Erlazio lineala.*

Luzerako diseinua: Diseinu-mota bat, non menpeko aldagaia unitate esperimental bakoitzean une desberdinetan neurtzen den denbora-epe batean zehar.

Maiztasun erlatiboa: Proportzioa edo maiztasuna batekotasun emana.

MANOVA: Aldagai aske bat(zu)en eta menpeko aldagai bat baino gehiagoren arabera, pertsona-taldeak alderatzea ahalbidetzen duen aldagai anitzeko datu-analisia. ANOVaren orokortzea da menpeko aldagai bat baino gehiagorako eta Hotelling-en “ T ”-ren orokortzea bi talde baino gehiagorako (Bariantzaren aldagai anitzeko analisisa).

Menpeko aldagaia: Aldagai askea deritzonak erlazio batean duen eragina aztertzeke asmoz neurtzen edo behatzen den aldagaia.

Menpeko aldagaiaren baliotasuna: Kru-glanski eta Kroy-ren ereduari, menpeko aldagaiaren neurketa-adierazleak neurtu nahi den portaera-modu egokian adierazteari (maila operazionalako baliotasuna) edo erabilitako adierazleak elaborazio kontzeptual gehiagoko konstruktoa egokiro adierazteari (teoriari dagokion baliotasuna) dagokio.

Missing: Ikus balio ez-agertua.

Neurketa askeen diseinua: *Ikus subjektu arteko diseinua.*

Neurketa-baliakizuna: Barne-baliotasunaren aurkako mehatxua, neurketa-baliabideetan edo kalifikatzaile edo behatzailengand denboran zehar jazotako aldaketen ondorioz subjektuen erantzunen neurketan sortutako erroreei dagokiena.

Neurketa-errepikatuen diseinua: Diseinu esperimentala, zeinetan subjektu bakoitzari tratamendu edo aldagai askearen maila guztiak aplikatzen zaizkion.

Neurketa-errore estandarra: Proba bera behin eta berriz aplikatuz gero, pertsonaren puntuazioen banaketa teorikoa-ren desbiazio tipikoa. Testaren edo probaren fidagarritasunik ezagatik sortutako neurketa-errorea.

Neurketa-fidagarritasuna: Ikertzaileak jasotako datuen egonkortasun- eta zehaztasun-maila.

Neurketa-tresna: Ikertzaileek landu edo informazioak neurtu edo erregistratzeko aplikatzen duten datu-bilketa-rako tresna. Neurgailua.

Normaltasunaren aurretikoa: Banaketak lege normalari jarraitzen diola adierazten duen ezaugarria. Test parametrikoetan eskatutako baldintza da.

Ondorio estatistikozko baliotasuna: Balio-tasun-mota horrekin ondokoa adierazi nahi da: esanguratsutasun estatistikozko testetatik abiatuz ondorioak zein konfiantza-mailaz baieztatu daitezkeen.

Ondorio-adierazlea: *Ikus erreflektagailua.*

Ondorio-konstruktoa: Aldagai askeak erlazio batean duen eragina aztertze asmoz neurtzen edo behatzen den ezaugarri edo kontzeptu teorikoa.

Operazionalizazioa: Kontzeptu edo konstrukto teorikoak eragiketa edo adierazle enpirikoen bidez zehaztearen ekintza.

Operazionalizazio-metodoa: Konstrukto teorikoak operazionalizatu ahal izateko ikertzaileak erabiltzen duen estrategia.

Optimizazio-estrategia: Aldagai aske(ar)en eta menpeko aldagai(ar)en arteko erlazio-mota ezezaguna denean, lehen mailako bariantza sistematikoa areagotzeko asmoz ikertzaileak aldagai askearen balio egokiak hautatu ahal izateko jarraitzen duen prozedura.

Ordain-tratamendua: Tratamendurik jasotzen ez duten subjektuek pairatu behar izaten dituzten desabantailak gutxitzeko asmoz, ikertzaileak kontrol-taldeko subjektuei eskaintzen dien tratamendua.

Ordezko hipotesia (H_1): Hipotesi nuluaen aurkako hipotesi osagarria. Hipotesi nulua ukatzeak ordezko hipotesia onartzea dakar ezinbestean.

Orekatzea (balantzeoa): Teknika hori erabil daiteke aldagai kutsatzaileen eragina egotzi edo konstante mantendu ezin denean. Teknika horren bitartez, aldagai horien efektuak modu orekatuan banatzen dira baldintza edo tratamendu desberdinetan; esate baterako, zorizkapena, parekatzea, doikuntza estatistikoa edo kontrabalantzeoa erabiliz.

Outlier: Ibiltarte jakinetik kanpoko balioa.

Populazioa: Berezitasun edo ezaugarri jakin batzuk dituzten kasuen edo banako guztien multzoa.

Populazio-baliotasuna: Subjektu-lagin zehatz batekin lortutako emaitzak ikertzailearen interesgune den populaziora orokortzeko aukerari dagokion balio-tasun-irizpidea (kanpo-baliotasuna).

Postesta: Tratamendu esperimentalaren ondorengo menpeko aldagaiaren behaketa edo neurria.

Potentzia-analisisa: Ordezko hipotesiari dagokion probabilitate-maila zehazteko azterketa.

Potentzia estatistikoa: Ordezko hipotesia onartzeari edo hipotesi nulua ukatzeari dagokion probabilitate-maila ($1 - \beta$) (indar estatistikoa).

Pretesta: Tratamendu esperimentalaren aurreko menpeko aldagaiaren behaketa edo neurketa.

Probabilitate-funtzioa: Datuen banaketa zehazten duen araua.

Prozesu kausala: Bi aldagaien artean zergati-ondorio motako erlazioa finkatzean datzan eragiketa-segidaren egite sistematikoa.

Sabai-efektua: Testaren erraztasuna dela eta, banakoen puntuazioak neurketa-eskalaren balio handienetan metatzean sortzen den efektua.

Sakabanatze-unitatea: Datuen arteko batezbesteko aldentze-neurria.

Sare nomologikoa: Konstrukto-baliotasunaren eremuan konstrukto bakoitza beste zenbait konstruktorekin eta beste zenbait operazionalizazioarekin erlazionatzen den modua azaltzen duen teoria.

Snedecor-en F-a: *Ikus F testa.*

Subjektua: (kasua)

Subjektu experimentalak: Esperimentuan parte hartzen duen pertsona edo gizabanakoa. Aztertzen ari den kasua.

Subjektu ezeztagarria: Konstrukto-baliotasunaren eremuan subjektu experimentalak har dezakeen rola. Rol hori hartzen duen subjektua hipotesi experimentalak bete ez dadin ahalegintzen da, esperimentatzaileari jaramonik egin gabe edo bere kontra agertuz.

Subjektu irudikorra: Konstrukto-baliotasunaren eremuan subjektu experimentalak har dezakeen rola. Rol hori hartzen duen subjektuak bere burua oso pertsona gai eta psikologikoki heldu modura aurkezteko ahaleginak egiten ditu, esperimentatzaileari inpresio ona egiten saiatuz.

Subjektu leiala: Konstrukto-baliotasunaren eremuan subjektu experimentalak har dezakeen rola. Rol hori hartzen duen subjektua, esperimentatzaileari datu erabilgarriak lortzen laguntzeko asmoz, zeregin oro egoki burutzen ahalegintzen da, eskaintzen zaizkion argibideak modu serioan jarraituz.

Subjektu zintzoa: Konstrukto-baliotasunaren eremuan subjektu experimentalak har dezakeen rola. Rol hori hartzen duen subjektua bere burua gaizta-

keriarik gabeko pertsona modura aurkeztean ahalegintzen da, lankidetasuna eta pazientzia erakutsiz. Zientziari buruz oso iritzi ona daukanez gero, iker-tzailearen eskakizun guztiei erantzun nahi izaten die, nahiz bitxiak edo arriskutsuak izan.

Subjektu arteko diseinua: Diseinu berezia, non unitate experimental bakoitza aldagai askearen maila batean soilik aztertzen den. Arrazoi horregatik, baldintza experimentalen kopuruaren adina talde experimental hartzen ditu barnean (**talde arteko diseinua/neurketa askeen diseinua**).

Subjektu barneko diseinua: *Ikus Neurketa errepikatuen diseinua.*

Subjektu barneko ekiponderazio: *Ikus ekiponderazioa.*

Subjektuen hautapen diferentziala: Barne-baliotasunaren aurkako mehatxua, tratamenduak ezarri aurretik talde experimental desberdinen artean egon daitekeen baliokidetasunik ezak eragindako alborapenari dagokiona (hautapen-alborapena).

t-testa: Batezbestekoen arteko desberdintasun bat estatistikoki esanguratsua den ala ez aztertzen duen test estatistikoa. Menpekoko aldagai batean oinarrituz, bi talde alderatzeko erabiltzen da.

Talde arteko aldakortasuna: Talde experimentalen artean dagoen diferentzien berri ematen diguna.

Talde arteko diseinua: *Ikus subjektu arteko diseinua.*

Talde barneko aldakortasuna: Diseinuetan (eta ANOVA analisietan) azaldu gabeko aldakortasuna; hondakin edo erroreekin parekatu ohi da.

Talde barneko diseinua: *Ikus neurketa errepikatuen diseinua.*

Talde barneko ekiponderazioa: *Ikus eki-ponderazioa.*

Talde esperimentalak: Diseinu esperimentaletan tratamendua aplikatzen zaion taldea.

Teknika ez-parametrikoa: Aurrekari parametrikokoak betetzea eskatzen ez duen prozedura estatistikoa.

Test estatistikoa: Azterlan baten emaitzen esanguratsutasun estatistikoa zehazten duen testa. Hipotesi nulua onartu ala ukatzea ahalbidetzen duen prozedura.

Testaren indarra: Test estatistikoetan ordezkio hipotesia onartzeari edo hipotesi nulua ukatzeari dagokion probabilitate-maila ($1 - \beta$) (**indar estatistikoa**).

Tratamendu esperimentalak: Ikerketa esperimentaleko talde esperimentalak jasotzen duen baldintza edo manipulazioa.

Tratamendu-aldagaiak: *Ikus Aldagai askea.*

Tratamenduaren efektuak: *Ikus Efektu esperimentalak.*

Tratamenduaren pareko ordainak: Barne-balioetasunaren aurkako mehatxua, tratamendurik jasotzen ez duten subjektuek pairatu behar izaten dituzten desbantailek gutxitzeko asmoz, ikertzaileak kontrol-taldeko subjektuei ordain-tratamenduren bat eskaintzen dienean agertzen dena.

Tratamendu-taldea: *Ikus Talde esperimentalak.*

Tratamenduaren hedapena edo imitazioa: Barne-balioetasunaren aurkako mehatxua, kontrol-taldeko edo edozein baldintza esperimentaleko subjektuek beste talde- edo tratamendu-baldintza batzuei buruzko informazioa jasotzen dutenean agertzen dena.

utoS: Cronbach-en ereduak ikerketa zehatz batean aztergai diren manipulazioa

(*t*), neurriak (*o*) eta subjektuak (*u*), eta ikerketa horri dagokion esparrua (*S*) adierazten dituen laburdura.

UTOS: Cronbach-en ereduak ikerketa burutzen den interesguneari dagokio, hots, ikertzaileak T (tratamendua) eta O (eragiketa behagarriak) elementuak definitzen dituen modua eta U-ren (unitateren, normalki pertsonen) populazioaren zehaztapena, eta ikerketa horri dagokion esparrua (*S*) adierazteko erabiltzen den laburdura da. Ikerketa burutzeko erabili denetik desberdina den aplikazio-eremua adierazteko erabiltzen den laburdura.

Z aldagaia: *Ikus Hirugarren aldagaia.*

Zergati indikatzaileak: *Ikus Ekoizlea.*

Zergati-konstruktioak: Erlazio batean behatutako ondorioen eragile modura hartzen den ezaugarri edo kontzeptu teorikoa.

Zorizkapena: Kontrol-tekniketan garrantzitsuena da, eta probabilitate-mailan errore-sorburu ezaugunek nahiz ezezagunek emaitzetan alborapen sistematikorik eragingo ez dutela ziurtatzen du. Teknikaren orotariko aplikazioa jatorrizko populaziotik subjektu-lagina zoriz hautatzean, ondoren subjektuak talde ezberdinetara zoriz esleitzean eta azkenik tratamenduak talde ezberdinetan zoriz banatzean datza (**aleatorizazioa**).

Zorizkatu: Zoriaren (probabilitate-legeen) menpe jarri.

Zorizkatutako aldagaia: Probabilitate-legeei darraien aldagaia.

Zorizko aldagaia: Ikertzaileak manipulatu ezin dezakeen aldagaia. Izan ere, behatutako balioak bakarrik egiazta ditza-ke; sexua eta adina, adibidez.

Zorizko aldakortasuna: Sorburu ezezaguneko aldakortasuna (**ausazko aldakortasuna**).

Zorizko errorea: Benetako puntuazio baten desbideratzea, pertsonaren alderdi iragankorrei, egoerari edo neurgailuari zor zaiena.

Zorizko esleipena: Diseinu esperimentalean gizabanakoen edo tratamenduen ausazko banaketa (ausazko esleipena).

Zorizko gertaera: Probabilitate jakinaren araberako jazoera.

Zorizko hautaketa: Probabilitate-legeetan oinarritutako aukeraketa-teknika.

Zorizko lagina: Populazio batetik zoriz ateratako lagina.

Zorizko laginketa: Populazioaren kasu edo banako bakoitzari aukeratua izateko probabilitate bera bermatzen dion probabilitate-laginketaren teknika.

Zorizkotasuna: Zorizkatze-prozesuaren ezaugarria.

Zoru-efektua: Testaren zailtasuna dela eta, banakoen puntuazioak neurketa-eskalaren balio txikienetan metatzean sortzen den efektua.

Bibliografía aipamenak

- Adair, J. G. (1973): *The human subject: The social psychology of the psychological experiment*, Little Brown, Boston.
- , (1978): “Open peer commentary”, *Behavioral and Brain Sciences*, **3**, 386-387.
- , (1984): “The Hawthorne effect: A reconsideration of the methodological artifact”, *Journal of Applied Psychology*, **69**, 334-345.
- ; Sharpe, D. eta Huynh, C. L. (1989): “Placebo, Hawthorne, and other artifact controls: Researchers’ opinions and practices”, *Journal of Experimental Education*, **57**, 341-355.
- eta Spinner, B. (1981): “Subjects’ access to cognitive processes: Demand characteristics and verbal report”, *Journal for the theory of Social Behavior*, **11**, 31-52.
- Alexander, R. A. eta Govern, D. M. (1994): “A new and simpler aproximation for ANOVA under variance heterogeneity”, *Journal of Educational Statistics*, **19**, 91-101
- Alwin, D. F. (1974): “Approaches to the interpretation of relationships in the multitrait-multimethod matrix”, in H. L. Costner (Ed.), *Sociological methodology, 1973-1974*, Jossey-Bass, San Francisco, 79-105.
- Ander-Egg, E. (1990): *Técnicas de investigación social*, Humanitas, Buenos Aires.
- Anderson, D. Ch. eta Borkowski, J. G. (1978): *Experimental Psychology: Research Tactics and their Applications* (2nd edition), Scott, Foresman and Company, Dallas, TX.
- Anguera, M. T. (1990): “Metodología observacional”, in J. Arnau, M. T. Anguera eta J. Gómez (Eds.), *Metodología de la investigación en ciencias del comportamiento*, Universidad de Murcia, Murcia, 123-236.
- , (1991a): “Análisis del experimento desde la metodología científica”, in J. Pascual, M. T. Anguera, G. Vallejo eta F. Salvador (Eds.), *Psicología experimental*, Nau Llibres, Valentzia, 107-155.
- , (Ed.) (1991b): *Metodología observacional en la investigación psicológica, I, Fundamentación (1)*, PPU, Bartzelona.
- Arnau, J. (1978): *Psicología experimental: Un enfoque metodológico*, Trillas, Mexiko.

- , (1984): *Diseños experimentales en psicología y educación*, **II**, Trillas, Mexiko.
- , (1986): *Diseños experimentales en psicología y educación*, **I**, Trillas, Mexiko.
- , (1989): “Metodología de la investigación y diseños”, in J. Mayor eta J. L. Pinillos (Eds.), *Tratado de psicología general. Teoría, historia y método* (Coords. J. Arnau eta H. Carpintero), Alhambra, Madril, 581-616.
- , (1990a): *Diseños experimentales multivariantes*, Alianza, Madril.
- , (1990b): “Metodología experimental”, in J. Arnau, M. T. Anguera eta J. Gómez Benito (Eds.), *Metodología de la investigación en ciencias del comportamiento*, Universidad de Murcia, Murcia, 7-122.
- , (1994): *Diseños experimentales en esquemas*, **I**, Universidad de Barcelona, Barcelona.
- , (1995a): “Metodología de la investigación psicológica”, in M. T. Anguera, J. Arnau, M. Ato, R. Martínez, J. Pascual eta G. Vallejo (Eds.), *Métodos de investigación en psicología*, Síntesis, Madril, 23-43.
- , (1995b): *Diseños de investigación aplicada en esquemas*, **I eta II**, Universidad de Barcelona, Barcelona.
- ; Anguera, M. T. eta Gómez, J. (1990): *Metodología de la investigación en ciencias del comportamiento*, Universidad de Murcia, Murcia.
- Ato, M. (1991): *Investigación en ciencias del comportamiento*, **I**, Fundamentos, PPU, Barcelona.
- , (1995): “Conceptos básicos”, in M. T. Anguera, J. Arnau, M. Ato, R. Martínez, J. Pascual eta G. Vallejo (Eds.), *Métodos de investigación en psicología*, Síntesis, Madril, 45-66.
- , López, J. J. eta Serrano, J. M. (1981): *Fundamentos de estadística inferencial*, Librería Yerba, Murcia.
- eta Navalon, C. (1993): “Validez de la investigación social aplicada: hacia un nuevo esquema conceptual”, in C. Navalon eta M. E. Medina (Eds.) *Psicología y Trabajo Social*, DM-PPU, Barcelona, 43-56.
- Balluerka, N. (1999): *Planificación de la investigación: La validez del diseño*, Ediciones Amarú, Salamanca.
- eta Isasi, X. (1996): *Saiakuntza eta sasisaiakuntza diseinuaren balidezia psikologian*, UEU, Bilbo.
- eta Vergara, A. I. (2002): *Diseños de investigación experimental en psicología. Modelos y análisis de datos mediante el SPSS 10.0*, Prentice-Hall, Madril.
- Barber, T.X. (1976): *Pitfalls in human research: Ten pivotal points*, Pergamon Press, New York.
- eta Silver, M. J. (1968): “Fact, fiction, and the experimenter bias effect”, *Psychological Bulletin Monograph Supplement*, **70** (6, Pt.2), 1-29.

- Barcikowsky, R. S. (1981): "Statistical power with group mean as the unit of analysis", *Journal of Educational Statistics*, **6**, 267-285.
- Bernia, J. (1979): *Psicología experimental*, **I**, NAU LLibres, Valentzia.
- Blalock, H. M. (1971): "Causal models involving unmeasured variables in stimulus response situations", in H. M. Blalock (Ed.), *Causal models in the social sciences*, Aldine, Chicago, 335-347.
- Boruch, R. F.; McSweeney, A. J. eta Soderstrom, E. J. (1978): "Randomized field experiments for program planning development and evaluation", *Evaluation Quarterly*, **2**, 655-695.
- Box, G. E. P. (1954): "Some theorems on quadratic forms applied in the study of analysis of variance problems: II. Effect of inequality of variance in the two-way classification", *Annals of Mathematical Statistics*, **25**, 484-498.
- Bracht, G. H. eta Glass, G. V. (1968): "The external validity of experiments", *American Educational Research Journal*, **5**, 437-474.
- Brehm, J. W. (1966): *A Theory of Psychological Reactance*, Academic Press, New York.
- Brenner, M. (Ed.) (1981): *Social method and social life*, Academic Press, London.
- ; Marsh, P. eta Brenner, M. (Eds.) (1978): *The social contexts of method*, St. Martin's Press, New York.
- Brofenbrenner, U. (1977): "Toward an experimental ecology of human development", *American Psychologist*, **32**, 513-531.
- Brown, M. B. eta Forsythe, A. B. (1974): "The ANOVA and multiple comparisons for data with heterogeneous variances", *Biometrics*, **30**, 719-724.
- Brown, S. R. eta Melamed, L. E. (1993): "Experimental design and analysis", in M. S. Lewis-Beck (Ed.), *Experimental design and methods*, Sage, London, 75-158.
- Brunswik, E. (1955): "Representative design and probabilistic theory in a functional psychology", *Psychological Review*, **62**, 193-217.
- , (1956): *Perception and the Representative Design of Psychological Experiments*, University of California Press, Berkeley, CA.
- Bryk, A. S. eta Raudenbush, S. W. (1992): *Hierarchical Linear Models. Applications and data analysis methods*, Sage, Newbury Park, CA.
- Burns, R. B. eta Dobson, C. B. (1981): *Experimental Psychology: Research Methods and Statistics*, MTP Press Limited, Lancaster.
- Campbell, D. T. (1957): "Factors relevant to the validity of experiments in social settings", *Psychological Bulletin*, **54**, 297-312.
- , (1963): "From description to experimentation: Interpreting trends as quasi-experiments", in C. W. Harris (Ed.), *Problems in measuring change*, University of Wisconsin Press, Madison, 212-242.
- , (1969): "Prospective: Artifact and control", in R. Rosenthal eta R. L. Rosnow (Eds.), *Artifact in behavioral research*, Academic Press, New York, 351-382.

- , (1986): “Relabeling internal and external validity for applied social scientists”, in W. M. K. Trochim (Ed.), *Advances in quasi-experimental design and analysis*, Jossey-Bass, San Francisco, 67-77.
- , (1988): *Methodology and epistemology for Social Science: Selected Papers*, University of Chicago Press, Chicago, IL.
- eta Fiske, D. W. (1959): “Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix”, *Psychological Bulletin*, **56**, 81-105.
- eta Stanley, J. C. (1963): “Experimental and quasi-experimental designs for research on teaching”, in N. L. Gage (Ed.) *Handbook of research on teaching*, Rand McNally, Chicago, 171-246.
- eta ———, (1988): *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*, [jatorrizko argitalpena, 1966], Amorrortu, Buenos Aires.
- Christensen, L. (1981): “Positive self-presentation: A parsimonious explanation of subject motives”, *The Psychological Record*, **31**, 553-571.
- Christensen, L. B. (1988): *Experimental Methodology* (4th edition, 3rd edition, 1985), Allyn and Bacon, Boston, MA.
- Clinch, J. J. eta Keselman, H. J. (1982): “Parametric alternatives to the Analysis of Variance”, *Journal of Educational Statistics*, **7**, 207-214.
- Cochran, W. G. (1947): “Some consequences when the assumptions for the analysis of variance are not satisfied”, *Biometrics*, **3**, 22-38.
- , (1983): *Planning and Analysis of Observational Studies* (Eds.: L. E. Moses eta F. Mosteller), John Wiley and Sons, New York, NY.
- Cohen, J. (1977): *Statistical power analysis for the Behavioral Sciences*, Academic Press, New York.
- , (1988): *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd edition), Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.
- Conrad, E. eta Maul, T. (1981): *Introduction to Experimental Psychology*, John Wiley and Sons, New York, NY.
- Conover, W. J. eta Iman, R. L. (1981): “Rank transformation as a bridge between parametric and nonparametric statistics”, *The American Statistician*, **35**, 131-133.
- Cook, D. (1967): *The impact of the Hawthorne effect in experimental designs in educational research* (Report No. 0726), U.S. Office of Education, Washington, DC.
- Cook, T. D. (1983): “Quasiexperimentation”, in G. Mongan (Ed.), *Beyond methods*, Sage, London.
- eta Campbell, D. T. (1976): “The design and conduct of quasi-experiments and true experiments in field settings”, in M. D. Dunnette (Ed.), *Handbook of industrial and organizational psychology*, Rand McNally, Chicago, 223-325.

- eta ———, (1979): *Quasi-experimentation: Design and Analysis issues for field settings*, Rand McNally, Chicago.
- eta ———, (1986): “The causal assumptions of quasi-experimental practice”, *Synthese*, **68**, 141-160.
- ; ——— eta Peracchio, L. (1990): “Quasi-experimentation”, in M. D. Dunnette eta L. M. Houghs (Eds.), *Handbook of industrial and organizational psychology*, Consulting Psychologist Press, Palo Alto CA, 491-576.
- eta Reichardt, C. S. (1982): *Qualitative and quantitative methods in evaluation research*, Sage, Beverly Hills, CA.
- eta Shadish, W. R. (1994): “Social experiments: some developments over the past fifteen years”, *Annual Review of Psychology*, **45**, 545-580.
- Coombs, N. T.; Algina, S. eta Oltman, D. O. (1996): “Univariate and Multivariate omnibus hypothesis tests selected to control type I errors when population variances are not necessarily equal”, *Review of Educacional Research*, **66** (2), 137-179.
- Cordray, D. S. (1989): “Optimizing validity in program research: An elaboration of Chen and Rossi’s Theory-Driven Approach”, *Evaluation and Program Planning*, **12**, 379-385.
- Costner, H. L. (1969): “Theory, deduction, and rules of correspondence”, *American Journal of Sociology*, **75**, 245-263.
- Coyle, S. L.; Boruch, R. F. eta Turner, C. F. (1991): *Evaluating AIDS Prevention Programs: Expanded Edition*, Natl. Academic Press, Washington, DC.
- Cox, D. R. (1958): *Planning of experiments*, Wiley, New York.
- Cozby, P. C. (1993): *Methods in behavioral research* (5th ed.), Mayfield, Mountain View, CA.
- Cronbach, L. J. (1957): “The two disciplines of scientific psychology”, *American Psychologist*, **12**, 671-684.
- , (1979): “Las dos disciplinas de la psicología científica”, in F. Alvira, M. D. Avia, R. Calvo eta J. F. Morales (Eds.), *Los dos métodos de las ciencias sociales*, CIS, Madril, 93-124.
- , (1982): *Designing Evaluations of Educational and Social Programs*, Jossey-Bass, San Francisco.
- , Ambron, S. R., Dornbush, S. M., Hess, R. D., Hornik, R. C., Phillips, D. C., Walker, D. F. eta Weiner, S.S. (1980): *Toward Reform of Program Evaluation: Aims, Methods, and Institutional Arrangements*, Jossey-Bass, San Francisco.
- Cronbach, L. J. eta Meehl, P. E. (1955): “Construct validity in psychological tests”, *Psychological Bulletin*, **52**, 281-302.
- Chambers, J. M., Cleveland, W. S., Kleiner, B. eta Tukey, P. A. (1983): *Graphical methods for data analysis*, Wadsworth, Belmont, CA.
- Chen, H. T. eta Rossi, P. H. (1983): “Evaluating with Sense: The Theory-Driven Approach”, *Evaluation Review*, **7**, 283-302.

- eta ———, (1987): “The theory-driven approach to validity”, *Evaluation and Program Planning*, **10**, 95-103.
- Davis, D. eta Gaito, J. (1984): “Multiple comparison procedures within experimental research”, *Canadian Psychology*, **25**, 1-13.
- Denzin, N. K. (1978): *The research act: A theoretical introduction to sociological methods* (2nd edition), McGraw-Hill, New York.
- Diamond, S. (1974): *Hawthorne effects: Another look* [Unpublished manuscript], University of Illinois at Chicago.
- Domenech, J. M. eta Riba, M. D. (1985): *Métodos estadísticos: Modelo lineal de regresión*, Herder, Bartzelona.
- Dowdy, S. eta Wearden, S. (1991): *Statistics for research* (2nd ed.) (Wiley series in probability and mathematical statistics), Wiley, New York, NY.
- Dunham, P. J. (1988): *Research methods in psychology*, Harper and Row, New York, NY.
- Dunn, W. N. (1982): “Reforms as arguments”, *Knowledge Creation Diffusion Utility*, **3** (3), 293-326.
- Dwyer, J. H. (1983): *Statistical Models for the Social and Behavioral Sciences*, Oxford University Press, New York.
- Edwards, A. L. (1985): *Experimental design in psychological research* (5th ed.), Holt, Rinehart and Winston, New York, NY.
- Feldt, L. S. (1958): “A comparison of the precision of three experimental designs employing a concomitant variable”, *Psychometrika*, **23**, 335-354.
- Festinger, L. eta Katz, D. (Eds.) (1953): *Research methods in the behavioral sciences*, Dryden Press, New York, NY.
- Fillebaum, S. (1966): “Prior deception and subsequent experimental performance: The “faithful” subject”, *Journal of Personality and Social Psychology*, **4**, 532-537.
- Fillenbaum, S. eta Frey, R. (1970): “More on the “faithful” behavior of suspicious subjects”, *Journal of Personality*, **38**, 43-51.
- Fisher, R. A. (1925): *Statistical methods for research workers*, Oliver and Boyd, London.
- , (1935): *The design of experiments*, Oliver and Boyd, Edinburgh.
- Fleiss, J. L. (1986): *The design and analysis of clinical experiments*, Wiley, New York.
- Fligner, M. A. eta Policello, G. E. (1981): “Robust rank procedures for the Behrens-Fisher problem”, *Journal of the American Statistical Association*, **76**, 162-168.
- Friedman, N. (1967): *The social nature of psychological research: The psychological experiment as a social interaction*, Basic Books, New York.
- García, M. V. (1992): *El método experimental en la investigación psicológica*, PPU, Bartzelona.
- García, J. F., Pascual, J. eta Frías, M. D. (1992): *Psicología Experimental: organización y transformación de datos*, Nau Llibres, Valentzia.

- ; ——— eta ———, (1993): “Determinación del tamaño de la muestra en diseños univariados” izenburupean aurkeztutako txostena, III Simposium de Metodología de las Ciencias Sociales y del Comportamiento, Santiago de Compostela, Galiza.
- Garner, W. R.; Hake, H. W. eta Erikson, C. W. (1956): “Operationism and the concept of perception”, *Psychological Review*, **63**, 149-159.
- Glass, G. V.; Peckham, P. D. eta Sanders, J. R. (1972): “Consequences of failure to meet assumptions underlying the analysis of variance and covariance”, *Review of Educational Research*, **42**, 237-288.
- Gómez, J. (1990): “Metodología de encuesta por muestreo”, in J. Arnau, M. T. Anguera eta J. Gómez (Eds.), *Metodología de la investigación en ciencias del comportamiento*, Universidad de Murcia, Murcia, 237-310.
- Goldstein, H. I. (1987): *Multilevel models in educational and social research*, Oxford University Press, London.
- Gottsdanker, R. (1978): *Experimenting in psychology*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Gripp, R. F. eta Magaro, P. A. (1971): “A token economy program evaluation with untreated control ward comparisons”, *Behaviour Research and Therapy*, **9**, 137-149.
- Haase, R. F.; Ellis, M. V. eta Ladany, N. (1989): “Multiple criteria for evaluating the magnitude of experimental effects”, *Journal of Counseling Psychology*, **36**, 511-516.
- Harter, H. L. (1957): “Error rates and sample sizes for range tests in multiple comparisons”, *Biometrics*, **13**, 511-536.
- Harwell, M. R.; Rubinstein, E. N., Hayes, W. S. eta Olds, C. C. (1992): “Summarizing Monte Carlo results in methodological research. The one and two factor fixed effects ANOVA cases. Special Issue: Meta-analysis”, *Journal of Educational Statistics*, **17** (4), 315-339.
- Higgs, W. J. (1970): “Effects of gross environmental change upon behavior of schizophrenics: A cautionary note”, *Journal of Abnormal Psychology*, **76**, 421-422.
- Hochberg, Y. eta Tamhane, A. C. (1987): *Multiple Comparison Procedures*, John Wiley and Sons, New York, NY.
- Holmes, D. S. (1967): “Amount of experience in experiments as a determinant of performance in later experiments”, *Journal of Personality and Social Psychology*, **7**, 403-407.
- eta Applebaum, A. S. (1970): “Nature of prior experimental experience as a determinant of performance in a subsequent experiment”, *Journal of Personality and Social Psychology*, **14**, 195-202.
- Hooke, R. (1983): *How to tell the liars from the statisticians*, Marcel Dekker, New York.
- Huff, D. (1954): *How to lie with statistics*, Norton, New York.

- Huitema, B. E. (1980): *The analysis of covariance and alternatives*, John Wiley and Sons, New York.
- Huynh, H. eta Feldt, S. F. (1970): "Conditions under which mean square ratios in repeated measurements designs have exact F-distributions", *Journal of the American Statistical Association*, **65**, 1582-1589.
- James, G. S. (1951): "The comparison of several groups of observations when the ratios of the population variances are unknown", *Biometrika*, **38**, 324-329.
- , (1954): "Test of linear hypotheses in univariate and multivariate analysis when the ratios of the population variances are unknown", *Biometrika*, **41**, 18-43.
- Johnson, R. A. eta Wichern, D. W. (1988): *Applied Multivariate Statistical Analysis* (2nd edition), Prentice-Hall, Englewood cliffs, NJ.
- Judd, C. M. eta Kenny, D. A. (1981): *Estimating the effects of social interventions*, Cambridge University Press, Cambridge, England.
- Jung, J. (1982): *The experimenter's challenge: Methods and Issues in Psychological Research*, McMillan, New York.
- Kantowitz, B. H.; Roediger, H. L. eta Elmes, D. G. (1991): *Experimental psychology. Understanding psychological research* (4th ed.), West, St. Paul, MN.
- Kahneman, D. eta Tversky, A. (1973): "On the Psychology on Prediction", *Psychology Review*, **80**, 237-251.
- Kazdin, A. E. (1988): *Child psychotherapy: Developing and identifying effective treatments*, Pergamon Press, Elmsford, NY.
- , (1992): *Research Designs in Clinical Psychology* (2nd edition), Allyn and Bacon, Boston.
- Kenny, D. A. (1979): *Correlation and causality*, Wiley, New York, NY.
- eta Judd, C. A. (1986): "Consequences of violating the independence assumption in analysis of variance", *Psychological Bulletin*, **99**, 422-431.
- Keppel, G. (1982): *Design and analysis. A Researcher's Handbook*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- eta Zedeck, S. (1989): *Data analysis for research. Analysis of variance and multiple regression/correlation approaches*, Freeman and Company, New York, NY.
- Kerlinger, F. N. (1979): *Behavioral research: A conceptual approach*, Holt, Rinehart and Winston, New York, NY.
- , (1986): *Foundations of Behavioral Research* (3rd edition), Holt, Rinehart and Winston, New York, NY.
- Kiess, H. O. eta Bloomquist, D. W. (1985): *Psychological research methods. A conceptual approach*, Allyn and Bacon, Boston, MA.
- Kimble, G. A. (1978): *How to use (and misuse) statistics*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- King, D. W. eta King, L. A. (1991): "Validity Issues in Research on Vietnam Veteran Adjustment", *Psychological Bulletin*, **109** (1), 107-124.

- Kirk, R. E. (1982): *Experimental Design: Procedures for the Behavioral Sciences* (2nd edition), Brooks/Cole, Belmont, CA.
- Kish, L. (1987): *Statistical Design for Research*, John Wiley and Sons, New York, NY.
- Klockars, A. J. eta Sax, A. (1985): *Multiple comparisons. Series: Quantitative Applications in the Social Sciences*, **61**, Sage Publications, Beverly Hills, CA.
- Kraemer, H. C. eta Thieman, S. (1987): *How Many Subjects: Statistical Power Analysis in Research*, Sage Publications, Beverly Hills, CA.
- Krathwohl, D. R. (1985): *Social and behavioral science research: A new framework for conceptualizing, implementing, and evaluating research studies*, Jossey-Bass, San Francisco.
- Kratochwill, T. R. (1978): *Single-subject Research: Strategies for Evaluating Change*, Academic Press, New York.
- Kruglanski, A. W. (1975): "The human subject in the psychology experiment: Fact and artifact", in L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology*, **8**, Academic Press, New York.
- , (1976): "On the paradigmatic objections to experimental psychology: a reply to Gadlin and Ingle", *American Psychologist*, **31**, 655-663.
- eta Kroy, M. (1976): "Outcome validity in experimental research: A reconceptualization", *Representative Research in Social Psychology*, **7**, 166-178.
- Kusche, C. A. eta Greenberg, M. T. (1983): "Evaluative understanding and role-taking ability: A comparison of deaf and hearing children", *Child Development*, **54**, 141-147.
- Kruskal, W. H. eta Wallis, W. A. (1952): "Use of ranks on one criterion variance analysis", *Journal of the Americal Statistical Association*, **47**, 583-621. [Corrections, 1952, 47, 907-911].
- Levine, G. eta Parkinson, S. (1994): *Experimental methods in psychology*, Erlbaum, Hillsdale, NJ.
- Lilliefors, H. W. (1967): "On the Kolmogorov-Smirnov Test for normality with mean and variance unknown", *Journal of American Statistical Association*, **64**, 399-402.
- Lindquist, E. F. (1953): *Design and analysis of experiments in psychology and education*, Houghton Mifflin, Boston.
- Lipsey, M. W. (1990): *Design Sensitivity. Statistical Power for Experimental Research*, Sage Publications, Beverly Hills, CA.
- Lix, L. M. eta Keselman, H. J. (1998): "To trim or not to trim: Tests of location equality under heteroscedasticity and nonnormality", *Educational and Psychological Measurement*, **58** (3), 409-429.
- López, J. J. (1995): *Proyecto docente. Memoria de oposición a Titularidad de Universidad*, Universidad de Murcia.

- Lubin, A. (1961): "The interpretation of significant interaction", *Educational and Psychological Measurement*, **21**, 807-817.
- Maher, B. A. (1978): "Stimulus sampling in clinical research: Representative design reviewed", *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, **46**, 643-647.
- Mahoney, M. J. (1976): *Scientist as subject: The psychological imperative*, Ballinger, Cambridge, MA.
- Mann, H. B. eta Whitney, D. R. (1947): "On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other", *Annals of Mathematical Statistics*, **18**, 50-60.
- Marascuilo, L. A. eta McSweeney, M. (1977): *Nonparametric and distribution-free methods for the Social Sciences*, Brooks/Cole Publishing Company, Monterey, CA.
- Mark, M. M. (1986): "Validity Typologies and the Logic and Practice of Quasi-Experimentation", in W. M. K. Trochim (Ed.), *Advances in Quasi-Experimental Design and Analysis*, Jossey-Bass, San Francisco, 47-66.
- Marsh, H. W. eta Byrne, B. M. (1993): "Confirmatory Factor Analysis of Multi-trait-Multimethod Self-concept Data: Between-group and within-group Invariance Constraints", *Multivariate Behavioral Research*, **28** (3), 313-349.
- Martínez Arias, M. R. (1983): "Métodos de investigación en psicología evolutiva, in A. Marchesi, M. Carretero eta J. Palacios (Eds.), *Psicología evolutiva*, **1**, *Teoría y métodos*, Alianza, Madril, 354-368.
- , (1986): "Métodos de investigación en la psicología ambiental", in F. Jiménez Burillo eta J. I. Aragonés (Comp.), *Introducción a la psicología ambiental*, Alianza, Madril, 331-366.
- Masling, J. (1966): "Role-related behavior of the subject and psychologist and its effects upon psychological data, in D. Levine (Ed.), *Nebraska Symposium on Motivation*, University of Nebraska Press, Lincoln, NE, 67-103.
- Maxwell, S. E. eta Delaney, H. D. (1990): *Designing Experiments and Analyzing Data. A Model Comparison Perspective*, Cole Publishing Company, California.
- McCall, W. A. (1923): *How to experiment in education*, Macmillan, Nueva York.
- McGuigan, F. J. (1983): *Experimental Psychology: Methods of Research*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Mead, R. (1988): *The design of experiments: Statistical principles for practical applications*, Cambridge University Press, Cambridge, MA.
- Mendoza, J. L. (1980): "A significance test for multisample sphericity", *Psychometrika*, **45**, 495-498.
- Meyers, L. S. eta Grossen, N. E. (1974): *Behavioral research: Theory, procedure and design*, Freeman, San Francisco, CA.
- Miller, R. G. (1966): *Simultaneous statistical inference*, McGraw-Hill, New York.
- Milliken, G. A. eta Johnson, D. E. (1984): *Analysis of Messy Data, I, Designed experiments*, Van Nostrand Reinhold Company, New York, NY.

- Moreno, R. eta López, J. (1985): *Análisis metodológico de investigaciones experimentales en psicología*, Alamex, Bartzelona.
- Murray, L. W. eta Dosser, D. A. (1987): "How significant is a significant difference? Problems with the measurement of the magnitude of effect", *Journal of Counseling Psychology*, **34**, 68-72.
- Myers, A. K. (1980): *Experimental Psychology*, Van Nostrand, New York, NY.
- Namboodiri, W. K.; Carter, L. F. eta Blalock, H. M., Jr. (1975): *Applied multivariate analysis and experimental designs*, McGraw-Hill, New York, NY.
- Neale, J. M. eta Liebert, R. M. (1980): *Science and Behavior: An Introduction to Methods of Research* (2nd edition), Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Neyman, J. eta Pearson, E. S. (1933): "On the problem of the most efficient tests of statistical hypothesis", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, Ser. A, **231**, 289-337
- Neyman, J. (1934): "On two different aspects of the representative method: the method of stratified sampling and the method of purposive selection (with discussion)", *Journal of the Royal Statistical Society*, **97**, 558-625.
- Nunnally, J. C. (1978): *Psychometric Theory*, McGraw-Hill, New York, NY.
- O'Grady, K. E. (1982): "Measures of explained variance: Cautions and limitations", *Psychological Bulletin*, **92**, 766-777.
- O'Neil, W. M. (1962): *An introduction to method in psychology* (2nd ed.), Melbourne University Press, Australia.
- Olson, J. C. eta Peter, J. P. (1984): "External validity?", in P. F. Anderson eta M. J. Ryan (Eds.), *1984 AMA winter Educators' Conference: Scientific method in marketing*, American Marketing Association, Chicago, 81-84.
- Orne, M. T. (1962): "On the social psychology of the psychological experiment: with particular reference to demand characteristics and their implications", *American Psychologist*, **17**, 776-783.
- , (1969): "Demand characteristics and the concept of quasi-controls", in R. Rosenthal eta R. L. Rosnow (Eds.), *Artifact in behavioral research*, Academic Press, New York, 143-179.
- Palumbo, D. J. eta Oliverio, A. (1989): "Implementation theory and the theory-driven approach to validity", *Evaluation and Program Planning*, **12**, 337-344.
- Pascual, J. eta Camarasa, C. (1991): "Diseños: supuestos, potencia y tamaño del efecto", in J. Pascual, M. T. Anguera, G. Vallejo eta F. Salvador (Eds.), *Psicología Experimental*, Nau Llibres, Valentzia, 75-106.
- ; García Pérez, J. F. eta Frías Navarro, M. D. (1994): *Investigación en psicología: Planificación y validez*, Ediciones Cristóbal Serrano, Valentzia.
- ; ——— eta ———, (1995): *El diseño y la investigación experimental en psicología*, C. S. V., Valentzia.
- eta Musitu, G. (1981): "Crisis y sentido de la experimentación de laboratorio", *Psicológica*, **2** (2), 143-154.
- Patton, M. Q. (1989): "A context and boundaries for a theory-driven approach to validity", *Evaluation and Program Planning*, **12**, 375-377.

- Pedhazur, E. J. eta Pedhazur Schmelkin, L. (1991): *Measurement, Design and Analysis. An Integrated Approach*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.
- Pereda, S. (1987): *Psicología experimental I: Metodología*, Pirámide, Madril.
- Popper, K. R. (1959): *The logic of Scientific Discovery*, Hutchinson, London.
- , (1977): *La lógica de la investigación científica*, Edit Tecnos, Madril.
- Postman, L. (1955): "The probability approach and nomothetic theory", *Psychological Review*, **62**, 218-255.
- Putnam, H. (1981): "The corroboration of theories", in I. Hacking (Ed.), *Scientific revolutions*, Oxford University Press, Oxford.
- Reaves, C. C. (1992): *Quantitative research for the behavioral sciences*, Wiley, New York, NY.
- Reichardt, C. S. (1985): "Reinterpreting Seaver's Study of Teacher Expectancies as a Regression Artifact", *Journal of Educational Psychology*, **77**, 231-236.
- , (1986): "Estimating Effects", [Unpublished manuscript], Department of Psychology, University of Denver.
- Riba, M. D. (1990): *Modelo lineal de análisis de la variancia*, Herder, Bartzelona.
- Robinson, P. W. (1976): *Fundamentals of experimental psychology*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- , eta Foster, D. F. (1979): *Experimental Psychology: A Small-N Approach*, Harper and Row, New York.
- Roethlisberger, E. S. eta Dickson, W. J. (1939): *Management and the worker*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Roscoe, J. T. (1975): *Fundamental research statistics for the behavioral sciences*, Holt, Rinehart and Winstons (2nd edition), New York.
- Rosenberg, M. J. (1965): "When dissonance fails: On eliminating evaluation apprehension from attitude measurement", *Journal of Personality and Social Psychology*, **1**, 28-42.
- , (1969): "The conditions and consequences of evaluation apprehension", in R. Rosenthal eta R. L. Rosnow (Eds.), *Artifact in behavioral research*, Academic Press, New York, 279-349.
- Rosenthal, R. (1963): "On the social psychology of the psychological experiment: The experimenter's hypothesis as unintended determinant of experimental results", *American Scientist*, **51**, 268-283.
- , (1966): *Experimenter effects in behavioral research*, Appleton-Century-Crofts, New York.
- , (1969): "Interpersonal expectations: Effects of the experimenter's hypothesis", in R. Rosenthal eta R. L. Rosnow (Eds.), *Artifact in behavioral research*, Academic Press, New York, 181-277.
- , (1976): *Experimenter Effects in Behavioral Research*, Irvington, New York, NY.
- , (1978): "How often are our numbers wrong?", *American Psychologist*, **33**, 1005-1007.

- eta Rosnow, R. L. (Eds.) (1969): *Artifact in behavioral research*, Academic Press, New York.
- eta ———, (1984): *Essentials of Behavioral Research: Methods and Data Analysis*, McGraw-Hill, New York, NY.
- , eta Rubin, D. B. (1978): “Interpersonal expectancy effects: the first 345 studies”, *The Behavioral and Brain Sciences*, **3**, 377-415.
- Rouanet, H. eta Lepine, D. (1970): “Comparison between treatments in a repeated measures design: ANOVA and multivariate methods”, *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, **23**, 147-163.
- Rust, S. W. eta Fligner, M. A. (1984): “A modification of the Kruskal-Wallis statistic for the generalized Behrens-Fisher problem”, *Communications in Statistics: Theory and Methods*, **13**, 2013-2027.
- Rubin, A. S. (1983): “The use of weighted contrasts in analysis of models with heterogeneity of variance”, *American Statistical Association: Proceedings of the Business and Economic Statistics Section*, 347-352.
- Ryan, T. A. (1959): “Multiple comparisons in psychological research”, *Psychological Bulletin*, **56**, 26-47.
- Salmon, W. (1967): *The foundations of Scientific Inference*, Pittsburgh.
- Saxe, L. eta Fine, M. (1981): *Social Experiments: Methods for Design and Evaluation*, Sage Publications, Beverly Hills, CA.
- Seaver, W. B. (1973): “Effects of Naturally Induced Teacher Expectancies”, *Journal of Personality and Social Psychology*, **28**, 333-342.
- Scariano, S. M. eta Davenport, J. M. (1987): “The effects of violations of independence assumptions in the one-way ANOVA”, *The American Statistician*, **41**, 123-129.
- Scheidt, R. J. (1981): “Ecological Valid inquiry: fait accompli?”, *Human Development*, **24**, 225-228.
- Sechrest, L. eta Yeaton, W. H. (1981a): “Assessing the effectiveness of social programs: Methodological and conceptual issues”, in S. Ball (Ed.), *Assessing and interpreting outcomes*, Jossey-Bass, San Francisco, 41-55.
- eta ———, (1981b): “Empirical bases for estimating effect sizes”, in R. F. Boruch, P. M. Wortman eta D. S. Cordray (Eds.), *Reanalyzing program evaluations*, Jossey-Bass, San Francisco.
- eta ———, (1982): “Magnitudes of experimental effects in social science research”, *Evaluation Review*, **6**, 579-600.
- Shadish, W. R., Cook, T. D. eta Campbell, D. T. (2002): *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*, Houghton Mifflin Company, New York.
- Shaughnessy, J. J. eta Zechmeister, E. B. (1994): *Research methods in psychology* (3rd ed.), McGraw-Hill, Singapore.
- Sheskin, D. (1984): *Statistical Tests and Experimental Design: A Guidebook*, Gardner Press, New York, NY.

- Schmitt, N.; Coyle, B. W. eta Saari, B. B. (1977): "A review and critique of analyses of multitrait-multimethod matrices", *Multivariate Behavioral Research*, **12**, 447-478.
- eta Stults, D. M. (1986): "Methodology review: Analysis of multitrait multimethod matrices", *Applied Psychological Measurement*, **10**, 1-22.
- Siegel, S. (1956): *Nonparametric statistics for the Behavioral Sciences*, McGraw-Hill, New York.
- eta Castellán, N. J. jr. (1988): *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences* (2nd edition), McGraw-Hill, New York, NY.
- Silverman, I. (1977): *The human subject in the psychological laboratory*, Pergamon Press, New York.
- Smith, P. L. (1982): "Measures of variance accounted for: Theory and practice", in G. Keren (Ed.), *Statistical and methodological issues in psychology and social science research*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ, 101-129.
- Snow, R. E. (1974): "Representative and quasi-representative designs for research in teaching", *Review of Educational Research*, **44**, 265-291.
- Solomon, R. L. (1949): "An extension of control group design", *Psychological Bulletin*, **46**, 137-150.
- Spector, P. E. (1993): "Research designs", in M. S. Lewis-Beck (Ed.), *Experimental design and methods*, Sage, London, 1-72.
- Stevens, J. (1992): *Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences* (2nd edition), Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.
- Strube, M. J. (1988): "Some comments on the use of magnitude-of-effect estimates", *Journal of Counseling Psychology*, **35**, 342-345.
- Suppes, P. (1970): *A probabilistic theory of causality*, North Holland, Amsterdam.
- Suter, W. N.; Lindgren, H. C. eta Hiebert, S. J. (1989): *Experimentation in psychology: A guided tour*, Allyn & Bacon, Boston, MA.
- Tan, W. Y. (1982): "Sampling distributions and robustness of t, F, and Variance-ratio in the two samples and ANOVA models with respect to departure from normality", *Communications in statistics: Theory and Methods*, **11**, 2485-2511.
- Tang, P. C. (1938): "The power function of the analysis of variance tests with tables and illustrations of their use", *Statistics Research Memorandum*, **2**, 126-149.
- Toothaker, L. M. (1991): *Multiple Comparisons for Researchers*, Sage, Newbury Park, CA.
- Trochim, W. M. K. (1986): *Advances in Quasi-Experimental Design an Analysis*, Jossey-Bass, San Francisco.
- Tukey, J. W. (1960): "A survey of sampling from contaminated distributions", in J. Olkin, W. Hoeffding, S. Ghurye, W. Madow eta H. Mann (Eds.), *Contributions to probability and statistics*, Standfor University Press, Standford, CA, 448-485.
- Vallejo, G. (1986a): "Procedimientos simplificados de análisis en los diseños de series temporales interrumpidas: Modelos estáticos", *Revista de Terapia del comportamiento*, **4** (2), 114-148.

- , (1986b): “Procedimientos simplificados de análisis en los diseños de series temporales interrumpidas: Modelos dinámicos”, *Revista de Terapia del Comportamiento*, **4** (3), 323-349.
- , (1991a): “La validez de las investigaciones en el ámbito experimental”, in J. Pascual, M. T. Anguera, G. Vallejo eta F. Salvador (Eds.), *Psicología Experimental*, Nau Llibres, Valentzia, 41-74.
- , (1991b): *Análisis univariado y multivariado de los diseños de medidas repetidas de una sola muestra y de muestras divididas*, PPU, Bartzelona.
- Vonesh, E. F. (1983): “Efficiency of repeated measures designs versus completely randomized designs based on multiple comparisons”, *Communication in Statistics: Theory and Methods*, **12**, 289-302.
- Weber, S. J. eta Cook, T. D. (1972): “Subject effects in laboratory research: An examination of subject roles, demand characteristics, and valid inference”, *Psychological Bulletin*, **77**, 273-295.
- Welch, B. L. (1951): “On the comparison of several mean values: an alternative approach”, *Biometrika*, **38**, 330-336.
- Wilcox, R. R. (1993): “Robustness in ANOVA”, in L. K. Edwards (Ed.), *Applied analysis of variance in behavioral science*, Marcell Dekker, New York, NY.
- , (1995): “ANOVA: A paradigm for low power and misleading measures of effect size?”, *Review of Educational Research*, **65** (1), 51-77.
- , (1996): *Statistics for the social sciences*, Academic Press, New York.
- , (1997): *Introduction to robust estimation and hypothesis testing*, Academic Press, San Diego.
- , (2001): *Fundamentals of Modern Statistical methods. Substantially Improving Power and Accuracy*, Springer-Verlag, New York.
- , Charlin, V. L. eta Thompson, K. L. (1986): “New Monte Carlo results on the robustness of the ANOVA F, W and F* statistics”, *Communications in Statistics Simulation and Computation*, **15**, 933-943.
- Wilcoxon, F. (1945): “Individual comparisons by ranking methods”, *Biometrics*, **1**, 80-83.
- Willson, V. L. (1981): “Time and the external validity of experiments”, *Evaluation and Program Planning*, **4**, 229-238.
- Winer, B. J. (1971): *Statistical Principles in Experimental Design* (2nd edition), McGraw Hill, New York.
- ; Brown, D. R. eta Michels, K. M. (1991) *Statistical Principles in Experimental Design* (3rd edition), McGraw-Hill, New York, NY.
- Witherspoon, D. eta Wilson, B. R. (1990): “Evaluating research in worksite health promotion”, *Health Values, Health Behavior, Education and promotion*, **14** (4), 22-28.
- Wuebben, P. L., Straits, B. C. eta Schulman, G. I. (Eds.) (1974): *The experiment as a social occasion*, Glendessary Press, Berkeley, CA.

- Yuen, K. K. (1974): "The two sample trimmed t for unequal population variances", *Biometrika*, **61**, 165-170.
- Zimny, G. H. (1961): *Method in Experimental Psychology*, Ronald Press, Chicago, IL.

Sailean argitaratu diren beste liburu batzuk

Psikoanalisi eta zenbait psikoterapia

Mikel Plazaola (arg.)
2000n argitaratua
ISBN: 84-8438-006-8

Familia eta giza-garapena

Mikel Plazaola (arg.)
María José Rodrigo Jesús Palacios (Koord.)
Fernando Olabarrieta (Euskarazko bertsioaren koord.)
2001ean argitaratua
ISBN: 84-8438-021-1

Ikerkuntza psikologian. Ikerketa-baldintzak eta diseinuaren baliotasuna

Nekane Ballueta eta Xabier Isasi
2003an argitaratua
ISBN: 84-8438-038-6

Komunikazioaren Gizarte Psikologia

Eduardo Apodaka
2004an argitaratua
ISBN: 84-8438-051-3

Psikologia politikorako sarrera

Jose Valencia Garate
2005ean argitaratua
ISBN: 84-8438-064-5

Amatasuna eta aitatasuna. Proposamen berriak

Itziar Alonso-Arbiol (koord.)
2006an argitaratua
ISBN: 84-8438-086-6

Psikologia Sailean Uztaro aldizkarian argitaratu diren artikulua

Jokaera agonistikoaren ondorio ezkorrak ekiditeko estrategiak: errekontziliazioa primatetan

Aizpurua Sanz, Eluska, *Uztaro* **36**, 41-52.

Gatazken konponketa gizakietan eta beste primatetan

Aizpurua Sanz, Eluska, *Uztaro* **39**, 85-99.

Haur batek adierazitako egonezinaren lekukoek agertutako jokaera prosozialean eragiten duten aldagaiak

Aizpurua Sanz, Eluska, *Uztaro* **50**, 89-109.

Parafilia eta sexu-nahastei buruzko ikuspegiak psikopatologian eta sexologia

Alonso-Arbiol, Itzi, *Uztaro* **32**, 69-80.

Metaanalisiaren azterketa: kritikak eta ekarpenak

Alonso-Arbiol, Itzi; Unzurrunzaga, Erne, *Uztaro* **39**, 75-83.

Elkarriketa sexologikoa: ezaugarriak, dianostikorako eredia eta deribaziorako prozedura

Alonso-Arbiol, Itzi; Azanza, Maite, *Uztaro* **57**, 67-80.

Ludopatiaren tratamendua talde-terapia kognitibo-jokabidezkoarekin: kasu baten ikerketa

Báez, Kontxi; Salaberria, Karmele, *Uztaro* **17**, 151-158.

Testu zientifikoen ikaskuntza. Argibide eta eskemen eragina

Balluerka, N.; Isasi, X. Yenes, F.; López, A.; Elosua, P., *Uztaro* **5**, 139-149.

Giza irudiaren marrazkia: heldutasun-adierazleen datu normatiboak Euskal Autonomia Erkidegoan

Cruz, Soledad; Maganto, Carmen; Pérez, Gorka, *Uztaro* **42**, 103-121.

Froga psikologikoen euskaratzea

Elosua, Pauli; López, Alicia, *Uztaro* **23**, 95-106.

Autokontzeptu fisikoa neurtzeko galdesorta berri baten propietate psikometrikoak

Esnaola, Igor; Goñi, Alfredo, *Uztaro* **56**, 109-122.

Hizkuntzaren erabilera lankidetzan eta lehiaketa-harremanetan

Gil de Montes, L.; Ortiz Anzola, G.; Valencia, J., *Uztaro* **41**, 47-63.

Elebidunen garapen kognitibo eta neuropsikologikoaren inguruko ikerkuntza XX. mendean zehar: berrikuspen teoriko-metodologikoa

Gorostiaga, Arantxa; Balluerka, Nekane, *Uztaro* **35**, 89-130.

Familia-harreraren jarraipena Gipuzkoan: gaur egungo egoera eta hobekuntzarako propo-samank ikerkuntzaren eremutik

Gorostiaga, Arantxa; Herce, Cristina; Achúcarro, Cristina; Torres, Bárbara; Rivero, Ana, *Uztaro* **40**, 105-116.

Osakidetzako elikadura-jokabidearen nahasteen tratamendurako berriazko programen tratamenduan dauden pazienteen nortasun-ezaugarriak

Grijalvo, Jorge; Aparicio, M. Dolores; Iruin, Alvaro; Insúa, Patricia; Marañón, Izaskun, *Uztaro* **45**, 91-100.

Haurren adimenaren eboluzioa

Haranburu, Mikel, *Uztaro* **0**, 99-110.

Anorexia

Haranburu, Mikel, *Uztaro* **25**, 125-131.

Ikasleen estilo kognitiboen, garapen operatorioaren eta prekontzepzioen arteko harremanak, irakaskuntzari begira

Haranburu, Mikel, *Uztaro* **30**, 85-104.

Norberaren egiaztapen- eta goratze-estrategiak

Haranburu, Mikel; Guerra, Jesús, *Uztaro* **41**, 27-45.

Enpresaren irudia eta prestakuntza iraunkorra

Haranburu, Mikel; Asua, Begoña; Arregi, Paki; Arrieta, Elisabet, *Uztaro* **46**, 81-92.

Istripuak, gaixotasunak eta gertaera negatiboak jasateko joera duten pertsonen eta substantzia adiktiboen kontsumitzaileak diren pertsonen nortasunaren profila

Haranburu, Mikel; Gorostiaga, Arantxa; Alonso-Arbiol, Itziar; Balluerka, Nekane, *Uztaro* **55**, 89-104.

Edukiaren eragina arrazonamendu deduktiboan

Huizi, Pello; Alzate, Ramón; Balluerka, Nekane, *Uztaro* **16**, 125-143.

Bere begiz ikusi duen lekukoaren oroimena eta ebaluazio-tartearen eragina

Ibabe, Izaskun, *Uztaro* **31**, 101-111.

Internet bidezko ebaluazio hezitzailea

Ibabe, Izaskun eta Jauregizar, Joana, *Uztaro* **59**, 91-108.

Grafologia

Ibarra, Irune, *Uztaro* **4**, 115-126.

Psikografologia

Ibarra, Irune, *Uztaro* **7**, 141-153.

Metafora terapeutikoen erabilera

Ibarra, Irune, *Uztaro* **12**, 111-120.

Prozesu psikolinguistikoak eta eskizofrenia

Insua, P.; Huizi, P.; Grijalvo, J., *Uztaro* **34**, 92-112.

Zaporearekiko abertsioa arratoietan: adiskide pozoituaren efektuan hainbat aldagai kognitibo eta sozialen eragina

Iraola, J.A.; Balluerka, N.; Gorostiaga, A., *Uztaro* **22**, 69-80.

Zapore-lehentasuna arratoietan: aldagai kognitibo eta harreman sozialen eragina

Iraola, Jose Angel, *Uztaro* **29**, 95-107.

Kreditu europarrerantz hurbiltzeko eredu estatistikoa. Psikologiako ikasketak aztergai

Isasi, Xabier; Balluerka, Nekane, *Uztaro* **52**, 77-89.

Genero-identitatea testuinguruan: ikerketa enpirikoa

Ortiz, Garbiñe; Valencia, Jose F., *Uztaro* **28**, 99-111.

Hizkuntzaren erabilera genero-estereotipoak iraunarazteko tresna gisa: hizkuntzaren abstrakzioaren ondorioak

Ortiz, Garbiñe; Valencia, Jose F. eta Gil de Montes, Lorena, *Uztaro* **59**, 63-88.

Nork bere burua zaintzeko laguntza emanaz

Murphy, Maripat (Itzul.: Xabier Yurramendi), *Uztaro* **38**, 83-96. Jokin Zaitegi Itzulpen Laburren Sariketa.

Familiako giroaren kalitatea eta haurren garapen psikologikoa Euskal Autonomia Erkide-goan; azterketa deskriptiboa

Olabarrieta, Fernando; Martín, Juan Luis; Arranz, Enrique; Manzano, Ainhoa; Azpiroz, Amaia; Bellido, Arantza; Oliva, Alfredo; Richards, Martin, *Uztaro* **47**, 81-95.

Identitate soziala nabarmentzearen eragina eskusio moralean

Reizabal, Luixa; Valencia, Joxe, *Uztaro* **15**, 97-107.

Identitate nazionalaren garapena Euskal Herriko haur eta nerabeengan

Reizabal, Luixa; Valencia, Joxe; Jimenez, Maritxu; Barret, Martyn, *Uztaro* **40**, 75-103.

Talde-identifikazioa, barne-taldearekiko faborismoa eta hautemandako homogeneotasun-maila testuinguru soziopolitiko desberdinetan garatzen ari diren haur eta nerabeengan

Reizabal, L.; Valencia, J.; Jimenez, M.; Del Valle, A.; García, A., *Uztaro* **43**, 105-122.

Nortasunari buruzko adjektiboak. "Izanak izena du"

Sainz de Murieta, Luis, *Uztaro* **20**, 105-118.

Lana eta osasun mentala: generoaren ikuspegitik aztertutako etxeko lanan eta langintzaren estresa

Sanchez de Miguel, Manuel Norbert, *Uztaro* **51**, 99-108.

Elikadurarekiko jarrerak neska nerabeengan

Sansinenea, Eneko; Valencia, Jose, *Uztaro* **26**, 47-64.

Dismorfofobiaren tratamendu psikologikoa: kasu klinikoa

Salaberria, Karmele; Belaunzaran, Jon, *Uztaro* **47**, 67-79.

Hezkuntza Berezian esku hartzeko oinarri psikologikoak

Trebol, F.; Astiz, M.; Bildarratz, S.; Etxabarri, J., Olazabal, J., *Uztaro* **49**, 59-86.

Heziketa-praxia, sexu-desberdintasunaren uste-sistemak eta genero-identitatea

Valencia, Jose; Gil de Montes, L.; Arruti, Itziar; Carbonell, Arantza, *Uztaro* **19**, 55-64.

Komunikabideak eta taldearteko mintzaira soslaia: Picassoren "Guernica" Bilboko Guggenheim-era ekartzearen inguruko polemika

Valencia, J.; Gil de Montes, L.; Sansinenea, E.; Erdozia, B.; Usabiaga, B.; Ripalda, N., *Uztaro* **24**, 89-101.

Atxikimendua ebaluatzen tresnak

Yárnoz, Sagrario, *Uztaro* **11**, 89-103.

Mary Salter Ainsworth. In memoriam

Yárnoz, Sagrario; Sainz de Murieta, Luis; Plazaola, Mikel; Alonso Itzi, *Uztaro* **31**, 113-128.

Autokontzeptu fisikoa: kirol-jarduera eta itxura fisikoaren eragina

Zulaika Isasti, Luix M., *Uztaro* **33**, 87-98.