Anàlisi de cas IV: atenció a la diversitat en el cas de l'alumnat amb altes capacitats

PID_00252095

Albert Bonillo

Temps mínim de dedicació recomanat: 3 hores

Universitat Oberta de Catalunya

Albert Bonillo

Actualment és professor agregat de l'àrea de metodologia de les Ciències del Comportament al Departament de Psicobiologia i Metodologia de les Ciències de la Salut de la Universitat Autònoma de Barcelona. Llicenciat en Psicologia i doctor per la Universitat Autònoma de Barcelona, compta amb una quarantena de publicacions científiques, més de vuitanta participacions en congressos, tres llibres i diversos capítols. És professor de la Universitat Oberta de Catalunya des de fa més de deu anys, on ha dut a terme la docència en quatre doctorats diferents i diversos màsters. Les seves principals línies d'investigació se centren en la qualitat de les dades i els factors de risc en la psicopatologia infantil.

Cap part d'aquesta publicació, incloent-hi el disseny general i la coberta, no pot ser copiada, reproduïda, emmagatzemada o transmesa de cap manera ni per cap mitjà, tant si és elèctric com químic, mecànic, òptic, de gravació, de fotocòpia o per altres mètodes, sense l'autorització prèvia per escrit dels titulars del copyright.

Índex

Introducció..... 5

1. Presentació del cas..... 7
1.1. Operativització 8

2. Recollida i organització de les dades..... 11
2.1. Registre 12
2.2. Depuració 14

3. Obtenció d'evidències..... 16
3.1. Estadística descriptiva 17
3.2. Estadística inferencial 23

4. Avaluació i presentació d'evidències..... 29
4.1. L'informe d'investigació 29
4.2. L'informe executiu 32

5. Conclusió..... 34

Bibliografia..... 37

Introducció

En aquest mòdul es mostra com s'ha d'avaluar una intervenció dins de l'entorn educatiu formal. Veurem quins passos s'han de seguir, i en quin ordre, per poder contestar una pregunta d'investigació en l'entorn aplicat.

El capítol s'articula al voltant d'un exemple fictici però totalment versemblant. La Clara, una psicopedagoga que acaba d'incorporar-se a un equip d'atenció psicopedagògica, ha d'avaluar si els plans individualitzats són efectius o no a l'hora d'atendre alumnes amb altes capacitats. Per fer-ho, la Clara necessitarà acumular evidències que li permetin respondre a la seva pregunta d'investigació. Ho farà mitjançant la seqüència següent: a partir d'aquest cas, veurem com Clara ha de concretar la demanda, seleccionar quines dades necessita, aconseguir-les, analitzar-les per obtenir evidències i treure conclusions a partir d'aquestes.

Finalment, la Clara haurà de seleccionar què vol presentar i en quin format; tot això per aconseguir que les seves conclusions s'entenguin i es divulguin dins del seu centre de treball.

1. Presentació del cas

La Clara treballa des de fa uns mesos a l'EAP (Equip d'Assessorament Psicopedagògic) d'una comarca mitjana, on cursen estudis d'infantil i primària uns trenta mil alumnes, aproximadament. La Clara ha acabat els seus estudis de Psicopedagogia recentment, amb un expedient modèlic, per cert, i ràpidament ha trobat el lloc que sempre havia desitjat. Justament és el lloc que sempre havia desitjat perquè la seva incorporació té dos objectius, com li han deixat molt clar els seus superiors de l'EAP.

D'una banda, la Clara ha d'atendre les qüestions de funcionament habituals de l'EAP. És a dir, donar resposta a la diversitat de l'alumnat i, concretament, ocupar-se dels alumnes que presenten necessitats educatives especials. Entre aquestes tasques, trobem:

1) Identificació i avaluació de les necessitats especials dels alumnes i de les seves conseqüents adaptacions curriculars.

2) Assessorament sobre aspectes psicopedagògics i d'atenció a la diversitat de necessitats de l'alumnat.

3) Orientació acadèmica i professional per a l'alumnat, les famílies i els equips docents.

4) Col·laboració amb els serveis socials i sanitaris.

Ara bé, aquestes tasques han d'ocupar, aproximadament, la meitat de la seva jornada laboral. L'altra meitat ha de dedicar-la a investigar. Per què? Per a què? Els superiors de la Clara creuen, i amb raó, que la gestió del dia a dia els està menjant tant de temps i tants recursos que pràcticament no tenen temps d'avaluar les intervencions que fan. Creuen que això no és positiu per a l'EAP, ja que és possible que estiguin fent intervencions de manera acrítica i que o bé podrien ser optimitzades o bé reformades. No té sentit que la intervenció sigui un procés cec que no és avaluat, no només de manera individual, sinó també, i especialment, de manera col·lectiva. Els superiors de la Clara saben que han de treballar sempre amb evidències.

Més concretament, l'EAP vol que la Clara estudiï l'efectivitat dels plans individualitzats (PI) en el suport dels alumnes d'altes capacitats. A més, s'espera que sigui capaç de respondre a la pregunta de si valen la pena i, si no sempre valen la pena, en quins casos sí i en quins casos no. Aquest és l'encàrrec a què s'enfronta la Clara. En aquest mòdul intentarem donar resposta a aquest encàrrec.

1.1. Operativització

La Clara està en una de les pitjors situacions possibles que es poden donar dins l'àmbit de la investigació aplicada. D'una banda, ha de respondre a una demanda un xic imprecisa i, de l'altra, no té experiència en recerca aplicada, ni tan sols en bàsica. Per on ha de començar?

El que la Clara ha de fer és el següent:

1) Ha d'intentar fer operativa la demanda, és a dir, traduir-la a termes prou precisos perquè acabin generant una pregunta –o una sèrie de preguntes– que es puguin respondre amb un sí o un no, o amb una quantificació, un nombre.

2) Després, ha d'intentar esbrinar si té informació disponible, és a dir, si té accés a les dades que li permetin respondre a les preguntes a les quals ha arribat al punt anterior.

3) Un cop hagi aconseguit les dues coses, ha d'analitzar les dades que ha recollit al punt 2 per obtenir les evidències que li permetran que li permetran respondre a les seves preguntes.

4) Finalment, ha de presentar aquestes evidències de manera clara, concreta i entenedora, fet que li permetrà respondre a les preguntes plantejades al punt 1.

Pel que fa al punt 1, la Clara ha tingut sort. A la Clara sempre li ha interessat molt l'aspecte de la psicologia de les altes capacitats, un terme que actualment s'utilitza per designar el que abans s'englobava sota l'etiqueta genèrica de «superdotats». A més, va dedicar el seu treball de fi de grau a aquest tema. Per això la Clara sap que els nens i els adolescents amb altes capacitats són aquells que demostren respostes notablement elevades o el potencial necessari per aconseguir-les, comparat amb altres individus de la mateixa edat, experiència o entorn. Tenen nivells alts de capacitat en les àrees cognitives, creatives o artístiques; mostren una capacitat excepcional de lideratge o destaquen en matèries acadèmiques específiques. Les altes capacitats es poden trobar en nens i adolescents de tots els grups culturals, en tots els nivells socials i en tots els àmbits de l'activitat humana. Aquesta definició d'altes capacitats inclou els clàssics «superdotats», en la mesura que aquests són un subtipus d'alumne amb altes capacitats, però no l'únic, ja que no s'han d'obviar el talent acadèmic, el talent complex, el talent simple i el talent social, entre d'altres. (Martínez i Guirado, 2010).

D'altra banda, la Clara sap perfectament què és un pla individualitzat (en endavant, PI).

Un PI és el conjunt de suports i adaptacions que un determinat alumne pot necessitar en els diferents moments i contextos escolars i també és el document escrit en què consten aquestes decisions.

El responsable últim d'aquest PI és el tutor de l'alumne, que crea el PI amb la col·laboració de l'equip de mestres i professionals de l'EAP, l'orientador i altres professionals que participen en l'atenció educativa de l'alumne. És important notar que un PI sempre es fa amb la col·laboració dels pares, mares o representants legals de l'alumne i amb l'alumne mateix, si l'edat i les circumstàncies personals ho permeten. El pla ha de ser aprovat pel director del centre educatiu (Direcció General d'Educació Infantil i Primària, 2013).

Així doncs, sembla que la Clara ja pot fer operativa la pregunta d'investigació. I decideix que sigui aquesta: «L'aplicació d'un PI en alumnes amb altes capacitats, té efectes rellevants en les qualificacions dels alumnes?».

Observem dos elements nous. D'una banda, la Clara ha hagut de triar una variable dependent, és a dir, ha hagut de triar una mesura en què es reflecteixi el coneixement de l'alumne, que és el que els PI pretenen optimitzar. Si un PI no té cap efecte en les notes dels alumnes, no serà fàcil defensar-lo.

Les notes no són l'única mesura que podria haver triat. Podria haver intentat obtenir una mesura de satisfacció de l'alumne («Està més content a l'escola ara que té un PI?»), però aquesta mesura no està disponible, i les notes, sí. Hi hem entrat de ple, ja que en el punt 2 la informació està disponible. I és que cap de les quatre fases que hem presentat anteriorment es pot donar de manera aïllada de les anteriors ni de les posteriors. La no disponibilitat d'una mesura pot fer, en un context aplicat com en el que ens movem, que ens hàgim replantejat la pregunta d'investigació. És millor poder respondre de manera imperfecta a una bona pregunta que no poder respondre de cap manera a la pregunta perfecta. LA Clara sap que l'EAP pot tenir accés a les notes dels alumnes abans i després d'haver-se aplicat el PI i, per tant, que tindrà disponible la informació necessària per donar resposta a la seva hipòtesi o pregunta de treball.

Hipòtesi enfront de pregunta de treball

Hem equiparat, conceptualment, els termes *hipòtesi* i *pregunta de treball*, però no podem deixar de fer notar que una hipòtesi es formula de manera afirmativa, és a dir, *stricto sensu*, i en termes d'hipòtesis la Clara hauria de dir: «L'aplicació d'un PI en alumnes amb altes capacitats té efectes rellevants en les qualificacions dels alumnes».

La Clara sap que, idealment, per valorar una intervenció ha de recollir informació sobre els alumnes als quals se'ls ha aplicat un PI i sobre els que no han rebut aquesta atenció. Encara que dit així pugui semblar paradoxal, immediatament entendrem que per poder atribuir la cura d'una malaltia, per exemple, a un medicament, l'ideal és recollir informació de persones malaltes, però tant de les que hagin pres medicació com de les que no ho hagin fet. Només així podrem garantir que la curació no es deu, simplement, al pas del temps, i que sí que es deu al medicament que estem provant.

Amb aquesta idea, la Clara decideix seleccionar, d'entre els alumnes d'educació infantil, primària i secundària de la seva comarca, aquells que han rebut un diagnòstic d'altes capacitats. Se cenyirà als que l'han rebut en els últims cinc anys, ja que en aquest període els PI han estat ben implementats i registrats. D'aquests alumnes, voldrà saber si han rebut o no PI, les seves notes mitjanes de l'any anterior i posterior al diagnòstic d'altes capacitats i el grau d'intervenció que ha suposat el PI. Això últim es justifica perquè alguns PI suposen, simplement, petites adaptacions a una assignatura, mentre que altres suposen una intervenció forta, en què el centre ha de dedicar molts més recursos en totes o gairebé totes les matèries. En tots dos casos es tracta d'aplicar un PI, però mesurar el grau d'intervenció és important.

Així doncs, i ja plenament en el punt 2, l'accés a la informació, la Clara ara ha d'aconseguir les dades que li permetin respondre a la seva pregunta d'investigació. Això és el que examinarem amb detall a l'apartat següent.

Què passaria si...

...la Clara no hagués trobat feina a l'EAP de la seva comarca, sinó en altres àmbits? L'operativa que descrivim en aquest mòdul no seria substantivament diferent. Per exemple, i dins l'àmbit sociocomunitari, la Clara podria haver treballat en una ONG. I aquesta ONG podria haver-se preguntat –hauria d'haver-se preguntat– per l'efectivitat d'alguna de les seves intervencions. Per exemple, proporcionar recursos econòmics directes –és a dir, donar diners i no menjar– a persones sense sostre facilita la seva integració? La Clara hauria d'haver obtingut una llista de les persones que haurien rebut recursos econòmics directes i de les que no, i hauria d'haver escollit una mesura que indiqués si aquestes persones han aconseguit trobar feina i habitatge. En aquesta situació, menys institucionalitzada que la descrita per la Clara, probablement li hauria costat més trobar les dades que li permetessin obtenir evidències per respondre a la seva pregunta de recerca, però l'ONG hauria de tenir registrada la informació d'alguna manera.

Què passaria si...

...la Clara hagués trobat feina al departament de recursos humans d'una empresa? L'empresa, lògicament, es podria haver preguntat si la formació continuada que proporciona als seus treballadors té algun efecte positiu en ells. Són més productius, tenen menys baixes poc justificades, marxen a la competència amb menys freqüència? En aquest cas, la disposició de les dades seria senzilla i la Clara podria, molt probablement, escollir entre diferents variables dependents, és a dir, entre diferents conseqüències. És lògic pensar que una empresa organitza millor les seves dades internament que un altre tipus d'organització, ja que està obligada legalment a fer-ho perquè hi ha un cert nombre d'hores de formació que són obligatòries per convenis col·lectius. L'objectiu de la Clara, en aquest cas, seria clarament valorar la rendibilitat de la intervenció. L'avantatge que tindria és que, a l'empresa, l'última mesura d'interès és monetària. És a dir, seria possible contestar molt clarament si val la pena o no en la unitat d'euros, fàcilment entesa per tothom.

2. Recollida i organització de les dades

La Clara sap que la seva organització, l'EAP, no disposa de les dades que necessita a les seves bases de dades, ja que no acumula les notes dels alumnes ni té un registre informàtic de qui rep un PI i qui no, però sap que pot aconseguir-les amb relativa facilitat. L'EAP ha de parlar amb els centres de la comarca perquè digitalitzin les dades que la Clara necessita.

I no podem deixar de fer notar que les situacions que la Clara podria haver trobat en aquesta fase són múltiples. A continuació en detallarem algunes en diversos exemples, però només en destacarem algunes, ja que, literalment, les possibilitats són infinites i les decisions que s'han de prendre depenen molt de cada casuística.

Diferents casuístiques

La Clara podria haver necessitat informació no disponible per haver respost a la seva pregunta. Continuant amb el que comentàvem a l'apartat anterior, els superiors de la Clara es podrien haver qüestionat la satisfacció dels alumnes amb el PI, i llavors la Clara no hauria tingut més remei que fer un treball de camp per recollir aquesta informació de la qual no disposa. La Clara hauria d'haver creat un instrument de mesura propi i fer-lo arribar als alumnes. Simplement hauria d'haver redactat un breu protocol amb algunes preguntes, entre les quals n'hi hauria d'haver algunes sobre la satisfacció i unes altres que permetessin identificar a qui respon. Per fer-ho, hauria d'haver contactat amb els centres i aconseguir que els tutors es comprometessin a fer que els alumnes contestessin aquestes preguntes i, potser, també a donar la seva opinió. En aquest cas, la Clara hauria d'haver pensat, a més, com aconseguir les dades: si els tutors i alumnes responien els qüestionaris en paper i ella introduïa les dades o si creava una aplicació en línia perquè les introduïssin directament.

La Clara hauria de saber que parlar de recollida i organització de la informació és fer-ho de gestió de dades (*data management* en la literatura científica anglosaxona). L'objectiu que té aquesta fase de tota metodologia científica és operativitzar i tractar la informació recollida i fer-la útil per contestar les hipòtesis plantejades a l'inici de l'estudi. És una tasca complexa, pròpia dels estudis científics, i que comprèn un conjunt de fases seqüencials (Rondel, Varley, i Weeb, 1999).

Una gestió de dades deficient pot arribar a proporcionar resultats incongruents i difícilment reproduïbles, ja que tot error de gestió, per petit que sigui, es propaga i es magnifica en fases posteriors de l'estudi (Abelson, 1998). I és que tot i que és conegut que la manca de qualitat durant el procés de gestió de dades d'un estudi empitjora considerablement la seva validesa interna i externa, la preocupació per la qualitat del procés de gestió de dades no ha rebut plena atenció fins fa relativament poques dècades (Cobos, 1995; Granero, Doménech i Bonillo, 2001).

En contra de la creença generalitzada, l'ús de sistemes informàtics, *per se*, en el procés de gestió de les dades no assegura el correcte funcionament de totes les operacions que comporta la gestió i l'anàlisi de la informació (Butcher, 1994).

L'efecte GIGO, acrònim de «garbage in, garbage out» (Cobos, 1995), descriu perfectament aquesta situació i evidencia que quan les dades analitzades no es corresponen amb la realitat que suposadament representen, no serveixen de

res les eines informàtiques més potents, els programes d'última generació o el personal més competent: si les dades són una porqueria, les conclusions que faciliten també ho seran, ja que cap tècnica estadística pot millorar les dades.

Els errors en les dades solen estar relacionats amb una d'aquestes fases (Bonillo, 2003): disseny dels formularis de recollida de dades, procés de recollida de les dades, disseny de l'estructura de la base de dades, enregistrament de les dades a la base de dades i preparació de la matriu de dades per a l'anàlisi estadística. Evidentment, en cada fase la font d'error és diferent i, per tant, els mètodes de control s'han d'adaptar a les seves peculiaritats.

Peculiaritats del cas

La Clara ha decidit recollir les dades de tots els alumnes amb altes capacitats de la seva comarca perquè sap que no n'hi ha gaire. Les altes capacitats són un caràcter minoritari i, ja que l'àmbit geogràfic d'actuació de la Clara també és restringit (la seva comarca), el volum d'informació que ha de recollir no sembla un problema. Ara bé, què hauria passat si la intervenció que la Clara volgués avaluar fos majoritària o el seu àmbit geogràfic fos prou gran perquè el volum d'informació hagués estat «massa considerable»? Per a aquests casos, disposem de les tècniques de mostreig. La Clara, llavors, hauria d'haver reclutat una mostra, i no tota la població –població en el sentit estadístic del terme, no ho confonguem amb una localitat. De nou, les possibilitats metodològiques són infinites. D'una banda, podria haver fet una selecció aleatòria d'alumnes, sortejant la participació de cadascun. Llavors tindria una mostra aleatòria simple, i una situació estadísticament òptima. O, alternativament, podria haver seleccionat «només» alguns centres i haver seleccionat tots els alumnes d'altes capacitats que hi cursin estudis. En aquest cas, estaríem parlant d'un mostreig per conglomerats –*clusters*, en terminologia anglosaxona–, i el conglomerat és l'escola. En qualsevol dels dos casos, la Clara assumiria que són una mostra representativa –cosa que garanteixen matemàticament les tècniques de mostreig– i que qualsevol conclusió extreta a partir de les dades d'aquesta mostra és generalitzable a tota la població dels seus alumnes amb altes capacitats. En definitiva, haver estat seleccionat o no és una anècdota, i no hi ha cap motiu per pensar que els seleccionats es comporten de manera diferent als que no ho han estat.

2.1. Registre

La Clara, amb bon criteri, decideix que crearà una aplicació en línia i que seran els centres els que introdueixin les dades. Per això fa servir un formulari de Google Spreadsheet. És una aplicació molt semblant a l'Excel, però gratuïta, que permet recollir les dades en línia sense necessitat d'enviar fitxers per correu electrònic. Únicament haurà d'enviar a cada centre un enllaç perquè puguin accedir al formulari que ha creat i, directament, aquests podran introduir les dades que necessita.

Formulari en línia

Quin és l'avantatge de crear un formulari en línia? Que permet crear proteccions que evitin (o almenys minimitzin) la introducció d'errors. Parlar de dades de qualitat implica que aquests errors representin amb exactitud la informació, que no tinguin valors desconeguts, que siguin consistents entre si i que siguin actuals (DISA, 2001).

Així doncs, la Clara es disposa a utilitzar l'estratègia de captura directa (o en línia) de les dades. Sempre que sigui possible, el procediment que escollirem serà la captura directa, ja que s'aconsegueixen efectes anàlegs a altres tècniques d'entrada de dades i és molt més eficient.

Quines altres tècniques d'entrada de dades estaven a disposició de la Clara? Parlarem únicament de dues: la doble entrada i la lectura òptica.

1) La doble entrada (DE) és una tècnica de control no automàtica que consisteix a gravar les dades (habitualment disponibles en format paper o, en qualsevol cas, encara no digitalitzades) dues vegades, confrontar les dues gravacions i revisar les dades discrepants. És una tècnica basada en la recaptura de dades. La doble entrada la pot dur a terme un únic operador (encarregat d'entrar la mateixa sèrie dues vegades diferents) o operadors diferents (cadascun dels quals grava la mateixa sèrie una vegada). Aquesta última modalitat constitueix el procediment d'elecció, ja que si una dada presenta problemes de llegibilitat, resulta imprescindible disposar d'interpretacions diferents i independents (Gassman *et al.*, 1995).

La lectura òptica, d'altra banda, consisteix a escanejar les respostes, que també estan encara en format paper. Els formularis de lectura òptica són especialment adequats quan la majoria de variables registrades són d'alternativa múltiple (les caselles de verificació dels *check-list*, per exemple). Quan els formularis inclouen respostes manuscrites, com respostes numèriques, l'escaneig requereix un estudi previ de fiabilitat del reconeixement òptic d'aquests caràcters que es farà a partir d'una mostra aleatòria de formularis.

2) La lectura òptica permet evitar els errors introduïts per l'operador i disminueix el cost de l'enregistrament. En contrapartida, aquesta tècnica de captura posseeix les seves pròpies deficiències derivades de la manca de formació del personal que dissenya els formularis, l'ús de programari poc fiable, formularis omplerts amb marques deficients, dificultat en el reconeixement de caràcters i la manca de protocols fiables per solucionar els problemes de legibilitat i interpretabilitat durant la captura (Bonillo, 2003).

Si el disseny de l'estudi ho permet, i el disseny que la Clara ha fet ho permet, la captura directa és el procediment d'elecció, ja que s'aconsegueixen efectes anàlegs a la doble entrada i a la lectura òptica però d'una manera molt més eficient. La captura directa avantatja la doble entrada perquè només cal introduir una vegada la sèrie i és preferible a la lectura òptica perquè la seva proximitat a la dada permet resoldre problemes esdevinguts durant el seu mesurament. És a dir, si es detecta que una nota d'un alumne que està sent introduïda és absurda, el mateix centre pot revisar-la i el problema pot resoldre's *in situ*. A més, la captura directa elimina el preregistre de les dades i, per tant, impedeix la manca de correspondència entre el format en paper (que deixa d'existir) i el registre informàtic.

Quin tipus de proteccions pot implementar la Clara en el seu formulari que minimitzin els errors? Les descriurem de manera succinta, però poden ser de tres tipus: prevalidacions, invalidacions i postvalidacions.

Una prevalidació és una condició lògica associada a un camp que s'avalua prèviament a introduir-hi cap valor i que determina si es permet la seva edició o si se li assigna un valor automàticament. Per exemple, si a un alumne no se li ha aplicat cap PI, les hores setmanals del PI serien zero. No cal que qui introdueix les dades entri aquest zero: el formulari hauria d'omplir-lo automàticament.

Una invalidació és una protecció que només permet gravar dades amb un format que es correspongui amb el definit per al camp corresponent. Aquesta protecció està implementada en tots els programes que contenen el concepte de «format del camp». Per exemple, una invalidació no permet que s'introdueixi una lletra en un camp en què només pot entrar la nota mitjana numèrica i tampoc permetrà introduir una data no vàlida en un camp data, com el 31 de juny, un dia que no existeix.

Una postvalidació és una protecció que determina el rang de valors admissible en un camp i les condicions que aquests han de complir respecte a altres camps. Per exemple, una postvalidació no ha de permetre gravar com a valor de CI, mesurat en escala Weschler, una dada negativa o superior a 150, ja que són valors impossibles. Tampoc permetrà introduir notes superiors a 10, si l'escala d'aquestes és la tradicional, de zero a deu.

Així doncs, la Clara crea un formulari que contingui les proteccions possibles per evitar que les seves dades continguin errors i s'ajustin al màxim a la realitat.

2.2. Depuració

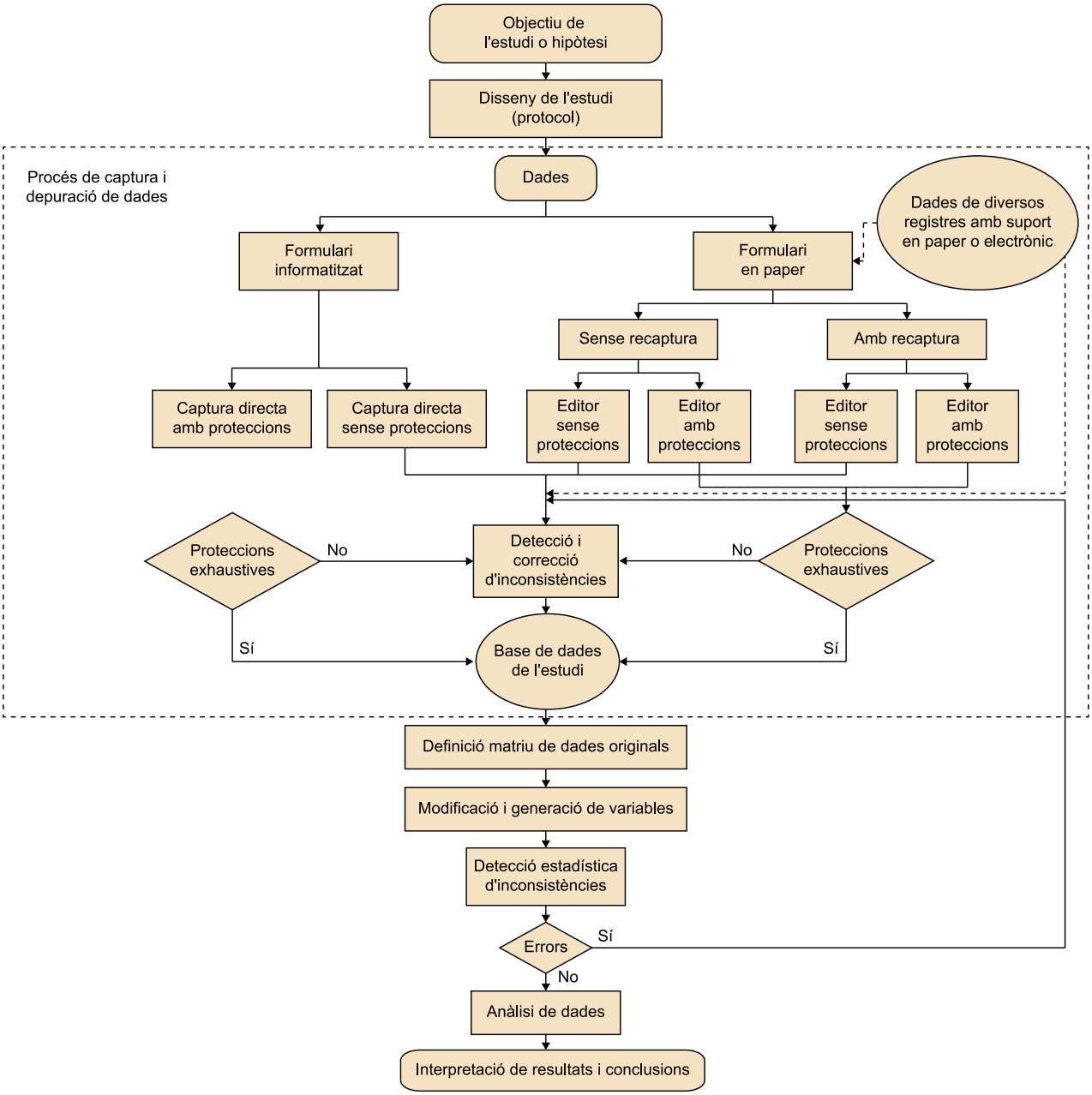
Què hauria passat si la Clara hagués introduït ja les dades en format digital i haguessin estat capturades sense cap protecció o, almenys, sense algunes proteccions? Hauria hagut de fer un procés de depuració, és a dir, detectar tots aquells valors fora de rang o inconsistents que les seves dades hagin contingut. Alguns programaris estadístics ja compten amb un mòdul que ajuda a detectar aquest tipus d'errors. El paquet SAS (1999) incorpora a la seva versió 7 una sèrie d'instruccions, anomenades genèricament *integrity constraints*, que especifiquen regles que s'han de complir tant pels valors existents abans d'especificar-les com per les dades agregades després. Per la seva banda, Spss compta amb el mòdul de *data preparation* que permet fer processos anàlegs als quals permet SAS. El que la Clara –i tots– hem de tenir clar és que el que no podem fer és no fer res, ja que equival a posar-nos una bena als ulls i oblidar que, de ben segur, algunes de les nostres dades seran errònies. I recordem la síndrome GIGO: si les dades que fem servir són una porqueria, les conclusions només poden ser-ho també.

Depuració de dades

La depuració de dades ja capturades és independent de l'àmbit de treball. Té sentit i no pot no fer-se, ja que no fer res ja és una decisió amb repercussions, tant si treballem en l'àmbit educatiu com en el laboral o el comunitari, o com si treballem en àmbits de recerca que no tenen res a veure amb aquests.

La figura següent recull tota la casuística possible en la introducció de dades científiques. En aquest mòdul no s'exposaran totes i cadascuna de les estratègies que es podrien adoptar, però remetem el lector a fonts contrastades que tractin aquest tema.

Figura 1. El procés d'entrada i depuració de dades dins el context general d'investigació científica



Font: Bonillo, 2003

3. Obtenció d'evidències

L'obtenció d'evidències, des de la perspectiva quantitativa que té aquest mòdul, consisteix a calcular els índexs estadístics que permetin respondre a la pregunta d'investigació a partir de la selecció de casos que s'ha fet en apartats anteriors, i obtenir gràfics.

Això sí, hem de distingir entre dos tipus de tècniques: l'estadística descriptiva i la inferencial. Els apartats següents detallaran aquests dos tipus diferents d'estadística, però no podem deixar d'exposar, en aquesta petita introducció, què justifica cadascuna i quan s'han d'utilitzar.

1) L'estadística descriptiva és aquella part de l'obtenció d'evidències que recopila, analitza i interpreta dades de manera que es puguin descriure fàcilment i ràpidament les característiques essencials dels participants en un estudi. Ho fa mitjançant l'ús de gràfics i taules que continguin índexs estadístics senzills. En el cas de la Clara, l'estadística descriptiva li servirà per saber quants nois i noies componen la seva mostra, quants alumnes han millorat les seves notes i quants no, i quina és la nota mitjana dels alumnes, per escollir només alguns exemples.

2) L'estadística inferencial o inductiva pretén arribar a obtenir conclusions/generalitzacions que van més enllà del que aporten estrictament les dades. És a dir, busca poder respondre què passa en la població d'estudi d'on prové la mostra. Aquesta distinció, població-mostra, és fonamental per entendre què implica l'estadística descriptiva i què implica la inferencial. Mentre que la descriptiva es basa a fer un resum dels participants, la inferencial busca arribar a una conclusió, justament, sobre els no participants. Per l'estadística inferencial, els participants en una investigació són una anècdota i són útils en tant que ens permeten contrastar el que passa amb els que no hi participen. Aquesta perspectiva és, en certa manera, semblant al que passa en una enquesta. En una enquesta, els participants no solen ser l'objecte d'estudi, sinó que són només un mitjà per conèixer els que no hi participen. No ens interessa, per exemple, la intenció de vot de qui ha participat en una enquesta electoral, sinó què votarà el conjunt de la població, la immensa majoria no ha participat en l'enquesta. Així doncs, l'estadística inferencial busca generalitzar, mentre que la descriptiva busca concretar.

A partir del que s'ha dit, és senzill entendre que l'estadística descriptiva té sentit sempre, però no la inferencial. L'estadística inferencial té sentit només en dos casos. En primer lloc, si estem treballant amb una mostra. En aquest cas, sempre té sentit intentar generalitzar a la resta de la població les nostres conclusions. En segon lloc, si, tot i treballar amb tota la nostra població, assumim

que aquesta es pot prendre com una mostra de la resta de subjectes que no hi participen. Vegem quin és el cas de la Clara i entendrem millor a què ens estem referint.

La Clara treballa amb tota la població d'alumnes amb altes capacitats de la seva comarca. No ha fet cap mostreig per seleccionar només alguns casos. Per tant, sent estrictes, la Clara no hauria de fer una estadística inferencial. Ara bé, la Clara pot creure que no hi ha motius per esperar que, d'una banda, els seus alumnes amb altes capacitats siguin diferents dels d'altres comarques (properes o no) i, de l'altra, que els PI que es fan al seu EAP no són gaire diferents dels que es fan en altres llocs. Només si es donen aquestes dues condicions, la Clara podrà prendre la seva població com una mostra i fer una estadística inferencial per generalitzar les seves conclusions.

3.1. Estadística descriptiva

Ara sí, per fi, la Clara pot començar a explorar les dades. En aquesta etapa, la Clara no ha d'obtenir només aquelles evidències que li permetran respondre a la pregunta de recerca, sinó que ha d'obtenir informació de totes les variables que ha registrat, ja que, com que va decidir que els centres les completessin, totes tenen algun interès.

L'estadística descriptiva que s'ha de fer sobre cada variable depèn, en bona part, del seu tipus de mesura. Aquest concepte és fonamental, ja que els índexs que obtenim per a un tipus de variable no tenen res a veure amb els que obtenim per a d'altres. Distingim, doncs, entre variables quantitatives i categòriques.

Entenem com a dades mètriques –o variables quantitatives, d'escala o mètriques– les que es mesuren amb un valor numèric que designa una quantificació de l'atribut. L'alçada, el pes, les notes o la puntuació d'extraversió són exemples de mesuraments mètrics. La Clara recorda que les variables quantitatives es resumeixen mitjançant dos tipus de mesura: de tendència central i de dispersió. Del primer tipus, solem utilitzar la mediana aritmètica i la mediana, i del segon, la desviació típica i l'amplitud interquartil. Vegem com ha d'interpretar-les la Clara.

Taula 1. Descriptius de la variable «edat»

Edat (anys)		
Núm.	Vàlid	232
	Perduts	0
Mitjana		10,98
Desviació estàndard		2,599

Mínim		7
Màxim		16
Percentils	25	9,20
	50	10,20
	75	13,20

En primer lloc, la Clara obté una descripció de la variable «edat» (taula 1) de les dades que li han proporcionat els centres. Observa que el nombre final de casos que han estat informats és de 232 i que tots els casos tenen valor en edat (perduts = 0).

La mitjana és propera als 11 anys (10,98) i la mediana és de 10,2. Recordem que la mediana és el valor central d'una distribució, és a dir, si la Clara ordenés per edat als seus 232 nois i noies, el que quedés exactament enmig de tots els valors seria el valor medià. En el cas de la Clara, i ja que es tracta d'un nombre de casos parell, el valor s'obté calculant la mitjana aritmètica dels dos valors centrals, és a dir, els casos ordenats de les posicions 115 i 116. La utilitat d'observar els valors mínim i màxim és, una altra vegada, que pot permetre detectar algun error que encara estigui romanent. Què indica la desviació estàndard o típica de 2,599? Que la variació mitjana dels subjectes és d'uns ± 2,6 anys. Encara que aquesta interpretació de la desviació típica no sigui del tot rigorosa, sí que és bastant aproximada i facilita molt la interpretació del valor. Què indiquen els percentils 25 i 75? Indiquen el grau de dispersió dels valors respecte a la mediana. És a dir, el 25% dels alumnes amb altes capacitats de la Clara tenen una edat inferior a 9,2, mentre que el 25% tenen una edat superior a 13,2. La diferència entre els dos valors, (13,2 i 9,2) és l'amplitud interquartil i indica que en aquests quatre anys es troba el 50% –central– dels alumnes de la Clara. Ara, la Clara ja s'ha pogut fer una idea de quines edats tenen els seus alumnes amb altes capacitats.

Taula 2. Descriptius de la variable «notes»

		Nota mitja abans del PI	Nota mitjana després del PI
Núm.	Vàlid	232	232
	Perduts	0	0
Mitjana		7,236	8,357
Desviació estàndard		2,1018	2,14655
Percentils	25	5,250	6,500
	50	7,650	7,700
	75	9,500	9,950

Recordem que la variable d'interès de la Clara són les notes (resumides en la nota mitjana de l'alumne en una escala del zero al deu). La hipòtesi de treball és que el PI ajuda a millorar-les. D'aquesta manera, la Clara obté els estadístics descriptius (taula 2) i observa que la nota mitjana de tota la mostra ha augmentat des de 7,2 fins a 8,4. Aquesta dada, *per se*, no implica que els PI siguin efectius, ja que recordem que la Clara treballa amb tots els alumnes amb altes capacitats, tant els que tenen un PI com els que no. D'altra banda, veiem que no tots els alumnes amb altes capacitats tenen, ni de bon tros, altes qualificacions. El 25% dels alumnes tenien notes inferiors a 5,3 i, posteriorment al diagnòstic d'altes capacitats, el 25% encara tenen notes inferiors a 6,5. Ara bé, sí que veiem que hi ha una cua de la distribució amb notes molt altes, ja que el 25% tenia notes superiors a 9,5 i, posteriorment, un 25% va obtenir notes mitjanes properes a 10 (9,95).

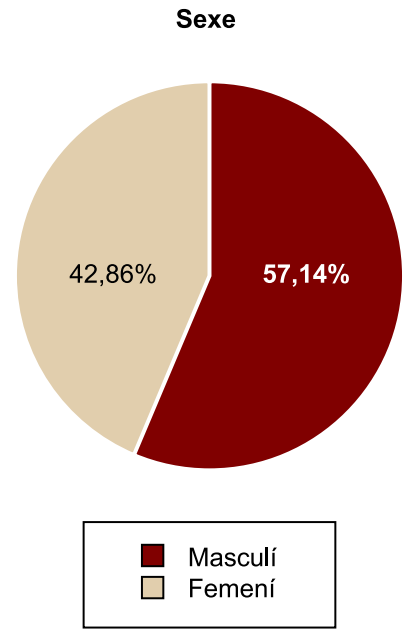
Vistes les variables mètriques, vegem les dades no mètriques o variables categòriques. Aquestes permeten assignar un subjecte a una categoria de pertinença, que és un valor d'una llista possible i no un continu, com en el cas de les dades mètriques. El sexe, un diagnòstic clínic o l'acceptació d'una persona per part d'un grup serien exemples d'aquest tipus de dades. També ho serien el gènere, l'aplicació d'un PI i el grau de recursos que aquest consumeix (baix, mitjà o alt).

Les dades categòriques no es resumeixen, com passava amb els quantitatius, sinó que es reprodueixen. És a dir, la mitjana d'edat és una mesura resum (i, com a tal, imperfecta) del conjunt de dades que tenim, però, mitjançant freqüències, podem reproduir perfectament la quantitat d'alumnes que reben un PI. No estem fent un resum: estem explicant i donant, amb exactitud, la dada. Això fa que no tingui sentit donar una mesura de dispersió, com sí que passaria amb les dades quantitatives, ja que no té sentit.

Taula 3. Freqüències de la variable «sexe»

		Freqüència	Percentatge	Percentatge vàlid	Percentatge acumulat
Vàlid	Masculí	128	55,2	57,1	57,1
	Femení	96	41,4	42,9	100,0
	Total	224	96,6	100,0	
Perduts	Sistema	8	3,4		
Total		232	100,0		

Figura 2. Freqüències de la variable «sexe»



Font: elaboració pròpia.

La Clara observa (taula 3) que hi ha vuit alumnes per als quals el centre no ha emplenat el camp del sexe. És possible que aquesta informació es pugui recuperar tornant a demanar-la, però suposarem que no és així. En aquest cas no poc freqüent, sinó majoritari, en què hi ha dades que falten (o *missing*), els percentatges s'han de calcular sobre el total de casos vàlids (224) i no sobre el total de casos (232). Així doncs, la Clara pot dir que a les seves dades hi ha 128 nois, que representen un 57,1% del total, mentre que hi ha 96 noies, és a dir, un 42,9% del total. Observem que aquestes dades, proporcionades a la columna «percentatge vàlid», sumen el 100%. Aquesta mateixa informació, però amb menys detall, ja que no tenim valors perduts, es pot veure a la figura 2.

Per què hi ha aquest desequilibri a favor dels nois enfront de les noies? És una evidència que les altes capacitats es detecten més en homes que en dones i la hipòtesi que la literatura dona com a més probable és que moltes noies tendeixen a ocultar la seva capacitat intel·lectual, principalment per facilitar la seva integració en el grup. A més, el fet de ser menys propenses a causar problemes disciplinaris també pot explicar aquesta diferència, que no s'explica de cap manera per la biologia (Departament d'Ensenyament, 2013). Les dades de la Clara sembla que aporten evidència en aquesta línia, tot i que el motiu últim no pot ser estudiat amb les dades de què disposa.

Taula 4. Freqüències d'aplicació i nivell de plans individualitzats (PI)

Aplicació de PI			
		Freqüència	Percentatge
Vàlid	Aplicació	136	58,6
	No aplicació	96	41,4

	Total	232	100,0
Nivell d'aplicació PI			
		Freqüència	Percentatge
Vàlid	Alta particularització	88	37,9
	Baixa particularització	48	20,7
	No aplicació	96	41,4
	Total	232	100,0

La Clara veu (taula 4) que 96 dels 232 alumnes no reben PI (el 41,4%). Dels 136 casos que sí que en reben (el 58%), 88 tenen una alta particularització (37,9%) i 48 una baixa (20,7%). Per què hi ha un 41% de nens d'altes capacitats que no han rebut PI? O bé l'alumne o els seus pares van preferir no rebre'n, o bé el centre no va creure que fos necessari, o bé no tenien prou recursos docents per implementar-ne un.

Arribats a aquest punt, la Clara té una imatge diàfana de com són els alumnes amb altes capacitats de la seva comarca. Ara bé, encara no ha respost a la pregunta de la investigació: un PI pot fer que les notes dels nens que en reben un millorin?

La Clara obté ara els índexs descriptius de les notes dels alumnes amb altes capacitats (taula 5), però dividits entre aquells que han rebut PI i aquells que no. Els resultats indiquen diverses dades d'interès. En primer lloc, la semblança entre la mitjana de les notes prèvies, tant per a aquells que han rebut PI com els que no, indica que els dos grups eren comparables (6,99 enfront de 7,12). És a dir, no sembla que hagin rebut un PI justament els pitjors o millors alumnes, sinó que, almenys pel que indica la nota, tots dos eren molt semblants. Posteriorment, els alumnes que han rebut un PI tenen notes que, d'una banda, són més altes que les dels que no han rebut un PI (9,3 enfront de 7,04) i, d'altra banda, són més altes que les que ells mateixos tenien abans de rebre el PI (9,3 enfront de 7,12). Per tant, i amb la informació de què fins ara disposem, la Clara té evidències que, almenys a la seva comarca, el PI ajuda a millorar el rendiment dels alumnes i que –també a la seva comarca– no sembla associar-se el fet de rebre un PI o no a diferències prèvies entre alumnes. Aquesta mateixa informació es pot veure d'una manera més gràfica a la figura 3.

Variables

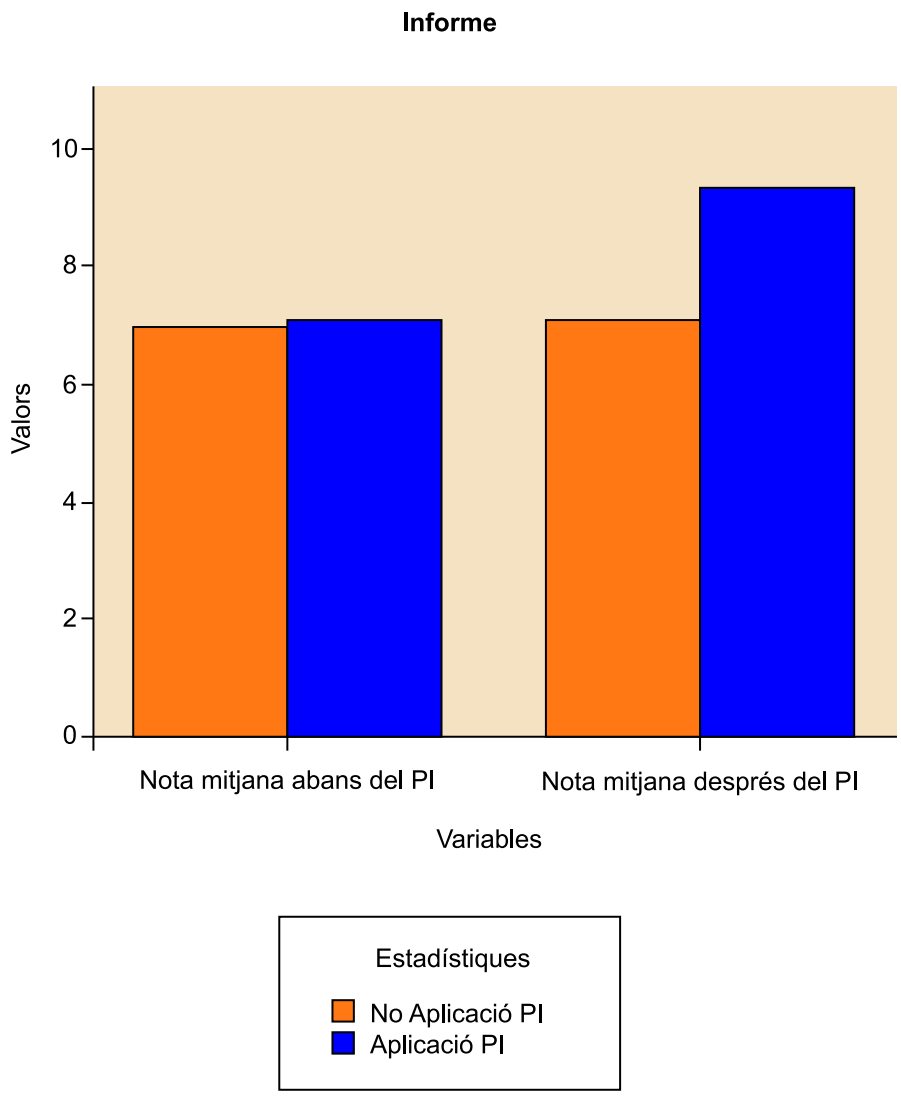
El tipus de variables que cal descriure no canvia gaire si es treballa en un àmbit o en un altre. En general, s'han de descriure les variables independents (en aquest text, la intervenció), les dependents (és a dir, les evidències) i les sociodemogràfiques (sexe, edat i similars). Si la Clara estigués estudiant l'efectivitat de proporcionar recursos econòmics als sensesostre, hauria de descriure la intervenció (quants han rebut diners i quants no?), la resposta (quants han trobat feina o casa i quants no?) i els demogràfics (quines edats tenen?, a quin sexe pertanyen?, quant de temps fa que són sensesostre?). Si hagués estudiat l'eficiència de la formació continuada, la lògica seria la mateixa.

Taula 5. Mitjana de notes abans i després de l'aplicació d'un pla individualitzat (PI)

Aplicació d'un PI		Nota mitja abans del PI	Nota mitjana després del PI
No aplicació	Mitjana	6,992	7,038
	Núm.	96	96
	Desviació estàndard	1,8367	1,4831
Aplicació	Mitjana	7,115	9,288

	Núm.	136	136
	Desviació estàndard	1,8183	2,5964
Total	Mitjana	7,236	8,357
	Núm.	232	232
	Desviació estàndard	2,1018	2,4655

Figura 3. Mitjanes de notes abans i després de l'aplicació d'un PI



Font: elaboració pròpia.

Sembla que la Clara ja ha respost a la pregunta principal de l'estudi, però encara queda una qüestió per resoldre, però no per això menys important, i que els seus superiors ja van plantejar a l'inici de l'estudi. Qualsevol PI és útil o només ho són alguns? La Clara obté la mateixa taula que ja havia obtingut amb anterioritat, però ara disgregada pel nivell d'implicació del centre, és a dir, de recursos consumits (taula 6).

Taula 6. Mitjana de notes abans i després d'un pla individualitzat (PI) en funció del seu nivell d'aplicació

Nivell d'aplicació del PI		Nota mitjana abans del PI	Nota mitjana després del PI
No aplicació	Mitjana	6,992	7,038
	Núm.	96	96
	Desviació estàndard	1,8367	1,4831
Baixa particularització	Mitjana	6,100	6,775
	Núm.	48	48
	Desviació estàndard	1,3829	0,5767
Alta particularització	Mitjana	6,214	9,159
	Núm.	88	88
	Desviació estàndard	0,7977	2,2126
Total	Mitjana	7,236	8,357
	Núm.	232	232
	Desviació estàndard	2,1018	2,4655

I el resultat és sorprenentment clar: els alumnes que reben alta particularització tenen una nota mitjana molt més alta (9,16) de la dels que han rebut un PI amb baixa particularització (6,78). De fet, podem observar que aquests últims tenen una nota molt semblant als que no han rebut cap PI (7,04). Tot sembla indicar, doncs, que rebre un PI amb baixa particularització equival a no rebre'n cap, i que només els PI amb alta particularització milloren substantivament les notes dels alumnes que els reben. La Clara ha respost a la pregunta que li havien plantejat i no ha necessitat fer una inferència poblacional.

3.2. Estadística inferencial

Suposarem que l'interès de la Clara no es basa exclusivament en la seva comarca i que pot assumir el que dèiem a l'inici d'aquest apartat, és a dir, que ni els seus alumnes amb altes capacitats ni els seus PI són substantivament diferents d'altres que s'apliquen en altres comarques. La Clara pot prendre, en aquest cas, la seva població com una mostra aleatòria extreta de la població general d'alumnes i intentar generalitzar les seves conclusions. Amb aquesta perspectiva, la Clara estaria anant molt més enllà del que els seus superiors li requereixen.

El canvi de perspectiva es resumiria de la manera següent: els PI són útils o les diferències que ha trobat la Clara (i que són evidents i innegables) són explicables per l'atzar? Per resoldre aquesta pregunta necessitem l'estadística inferencial.

En primer lloc, donarem una perspectiva general que permeti al lector entendre les idees generals i, en segon lloc, passarem a veure què pot i ha de fer la Clara.

Dins d'aquesta perspectiva inferencial, i tot i que no hauria de ser així, l'elecció d'una tècnica d'anàlisi de dades és un dels aspectes centrals d'una investigació. És més: sol ser una de les preocupacions dels investigadors novells. Això no hauria de ser així pel que fa al conjunt de tècniques que podem escollir, atès que el disseny d'una investigació, que ha de ser sempre previ, és bastant reduït. Si un investigador analitza el seu estudi a la llum dels pocs factors que determinen l'elecció de la tècnica, aquestes es redueixen a un ventall escàs. L'elecció final, si es té la sort de disposar de més d'una tècnica per escollir, dependrà d'altres conceptes, com la seva familiaritat amb la tècnica, la disponibilitat de programes que la utilitzin o, fins i tot, la seva freqüència d'ús, és a dir, tradicions o modes, en l'àmbit de recerca on es treballi.

El primer factor que un investigador ha de plantejar és si la seva hipòtesi de treball –i, conseqüentment, les dades que se'n deriven i que s'esperen recollir– dona lloc a intentar explicar la realitat o si, per contra, «només» dona lloc a intentar reduir-la.

Entendrem que una hipòtesi pretén explicar la realitat quan l'investigador selecciona un grup de subjectes i recull un conjunt de variables independents (o factors, segons la terminologia que usem) i els relaciona amb una variable dependent, o variables, també anomenada conseqüent. Aquest enfocament és científicament el més ambiciós, ja que en últim terme pretén extreure conclusions que lliguin causalment unes variables amb altres, bé sigui en la mateixa investigació en curs, bé sigui en futurs treballs.

La figura 4 conté un resum succint de quina tècnica explicativa s'ha de fer servir depenent de la situació.

Figura 4. Tècniques explicatives d'anàlisi de dades en funció del tipus de variable dependent

Variable de resposta	Tècnica d'elecció	Model general
Categòrica	Regressió logística	Model lineal generalitzat
Quantitativa	Anàlisi de la variància	
	Regressió lineal	
	Model lineal general	
Recomptes	Regressió de Poisson	

Font: elaboració pròpia

Una hipòtesi que dona lloc a una reducció de la realitat és aquella que, quan s'operativitza planteja agrupacions entre casos (participants) o entre variables (atributs). Aquest objectiu, tot i ser epistemològicament menys ambiciós que l'anterior, no és en absolut menyspreable. Aconseguir generar grups a partir de participants semblants pot permetre descriure perfils proclius a comportaments d'interès.

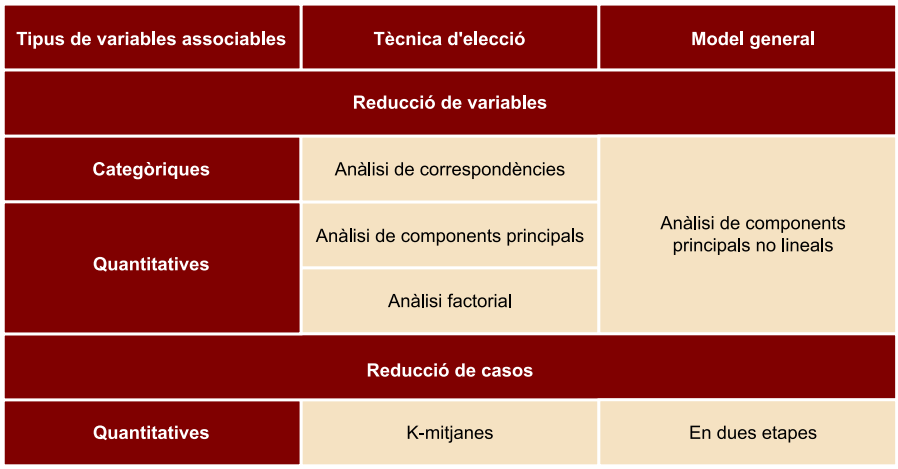
Paral·lelament, agrupar variables, o atributs, semblants permet conèixer en profunditat els constructes amb què es treballa, la qual cosa és un objectiu fonamental de tota la psicologia. A més, estudiar l'agrupació de variables permet optimitzar els instruments de recollida de dades, ja que només es recollirien les variables fonamentals de cada constructe i no aquelles que no aporten res substantiu.

Un cop definit l'abast i l'objectiu de l'estudi, que anomenarem explicatiu o associatiu, el segon factor que l'investigador ha de plantejar-se és quina és la tipologia de les variables que gestionarà. En el cas de les tècniques explicatives, l'escala de mesura de la variable de resposta determina completament el model, o la família de models, que s'escollirà. Així doncs, amb variables dependents quantitatives és aplicable una família de models, mentre que amb variables dependents categòriques, una altra, i amb variables de recompte, una altra de diferent. No és l'objectiu d'aquest mòdul presentar aquestes tècniques, però sí que volem donar una imatge general, de conjunt, d'aquelles que el lector pot necessitar en algun moment, si les seves investigacions ho requereixen. Per aprofundir en aquestes tècniques, recomanem les monografies de Fink (2002), que són senzilles però exhaustives.

En el cas d'estudis associatius, la tècnica dependrà de la mètrica de les variables que volem associar. Els models més senzills només permeten l'ús de variables quantitatives, mentre que els més complexos accepten variables de qualsevol tipologia.

Aquest segon conjunt de tècniques es pot veure a la figura 5.

Figura 5. Tècniques associatives d'anàlisi de dades en funció dels tipus de variables que volem associar



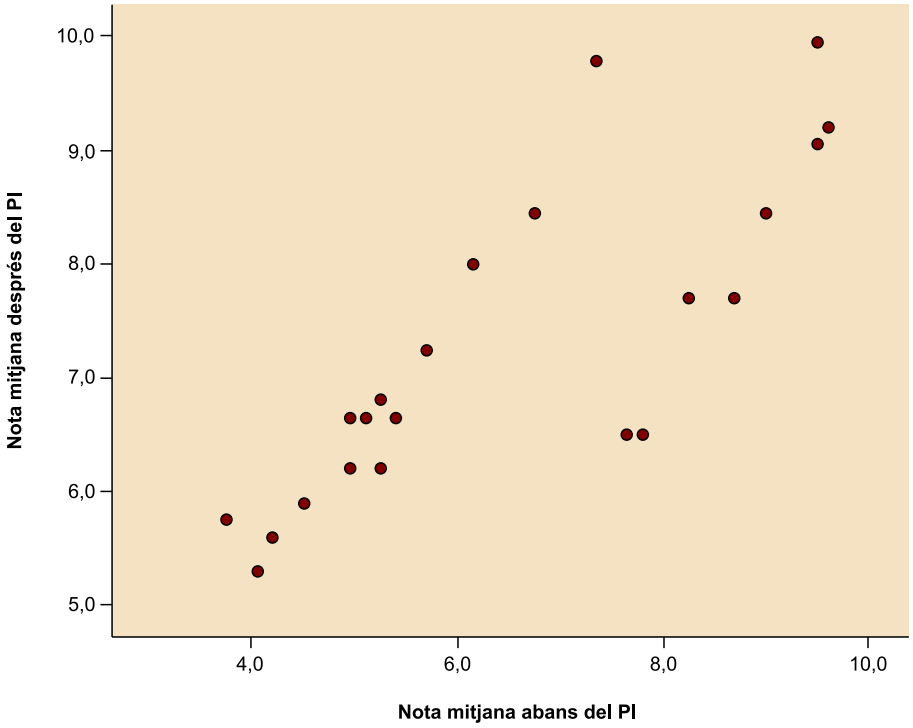
Font: elaboració pròpia

Arribats a aquest punt: què pot i què ha de fer Clara? En primer lloc, hauria de calcular una mesura d'associació entre les notes prèvies i les notes posteriors i confirmar que les dues estan linealment relacionades. Tot i que no sembla lògic, podria passar que els alumnes que tenien abans notes altes les baixessin, i viceversa, i que això diluís l'efecte que, aparentment, hem trobat a la part descriptiva. Per això l'índex més senzill que podem calcular és una correlació de Pearson. L'índex de correlació de Pearson és una mesura de la correlació lineal entre dues variables, que anomenarem X i Y. Té un valor entre +1 i -1, en què 1 indica una correlació lineal positiva total, 0 representa que no hi ha cap correlació lineal i -1 és una correlació lineal negativa total. És àmpliament utilitzat en l'àmbit científic i va ser desenvolupat per Karl Pearson, al qual deu el seu nom.

Taula 7. Correlació entre la mitjana de les notes abans i després d'un pla individualitzat (PI)

		Nota mitjana després del PI
Nota mitja abans del PI	Correlació de Pearson	0,778
	Significació (bilateral)	0,000
	Núm.	232

Figura 6. Relació lineal entre les variables «notes prèvies» i «notes posteriors»



Font: elaboració pròpia.

En primer lloc, la Clara (taula 7) quantifica la relació lineal entre les dues variables, i el valor de la correlació és r = 0,788, un valor relativament alt. La imatge d'aquest valor ens la proporciona el gràfic de dispersió de la figura 6, en què veiem que, com més gran és la nota prèvia, més gran és la nota posterior. Ara bé, el valor p (etiquetat com a «significació») té tant d'interès com el valor que acabem d'obtenir, obtingut a la taula 7. Aquest valor apareix com a 0, però no ho és, sinó que apareix així perquè és molt petit. Direm llavors que $p <$ 0,0005. I què indica? Indica que és molt poc probable que aquest resultat de 0,788, amb aquesta grandària de mostra, s'hagi obtingut per atzar, de manera que l'evidència sembla indicar –i aquest és el punt clau– que en la població que no ha participat en l'estudi també es donarà una correlació no nul·la entre les notes prèvies i posteriors al diagnòstic.

Correlació

En el cas d'estar estudiant els sensesostre, probablement tindria sentit que la Clara hagués correlacionat el temps que fa que els sensesostre viuen al carrer i el temps que triguen a trobar feina o casa. Sembla lògic pensar que les dues mesures estiguin relacionades, ja que com més s'allarga la situació de marginalitat, més difícil deu ser revertir-la. De la mateixa manera, sembla lògic que com més antiguitat tingui un treballador, més fidelitzat estarà a l'organització.

Volem recalcar el matís de «no nul·la» que hem esmentat al paràgraf anterior. Una mesura de significació no ens diu si un efecte o una relació és gran o petit. Ens diu si és versemblant que sigui nul o no en la població d'origen. Un efecte pot ser no nul i ser petit, cosa que pot passar perfectament quan es treballa amb mostres grans. En mostres amb molts centenars o milers de subjectes, un petit efecte pot ser detectat com a significatiu, però ser tan petit que la seva implementació no sigui rendible. L'accepció popular de «significatiu» com a sinònim d'«important» contribueix a confondre el que realment vol dir la significació estadística.

Quines altres possibilitats té la Clara amb les seves dades dins d'aquesta línia inferencial? Moltes, però sempre des de la perspectiva d'aquest mòdul, que pretén fer una introducció al tema, la Clara podria obtenir, d'una manera molt

senzilla, els valors *p* associats a la distribució d'haver rebut o no un PI per sexe. És a dir, podria obtenir una evidència que li permetés veure si en la població general de nens amb altes capacitats –recordeu que estem anant més enllà de la comarca on treballa la Clara– el fet de rebre o no un PI depèn de ser nen o nena.

Per fer-ho, la Clara hauria d'obtenir una taula de contingència o una taula de freqüències creuades (taula 8) i el valor *p* associat a ella. Si llegim els valors de la taula, observarem que disposem de les freqüències –cinquanta-sis noies i trenta-dos nois no han rebut PI–, però és molt més interessant interpretar els percentatges, ja que no depenen de les mides de les mostres. És a dir, la dada de cinquanta-sis noies s'explica, en part, per haver-hi menys noies (noranta-sis) que nois (vent vint-i-vuit) amb diagnòstic d'altes capacitats. Això no passa si veiem que el 58,3% de les noies amb diagnòstic d'altes no reben PI, mentre que en els nois això passa en el 25% dels casos. Aquest percentatge no està afectat pel diferent nombre de nois i noies, i ens permet veure que, almenys a la comarca de la Clara, el sexe s'associa i molt a la probabilitat de rebre un PI. Però i en la població? El valor del khi-quadrat és de 25,55 (no reproduït a la taula per motius d'espai), té un grau de llibertat i, de nou, una $p < 0{,}0005$. Per tant, i sempre assumint que els PI i els alumnes de la Clara són semblants a la resta, la Clara podria afirmar que a la seva població d'origen això també és així, ja que és molt poc probable trobar una diferència tan gran com aquesta, per atzar, en una mostra d'aquesta mida.

Taula 8. Freqüències d'aplicació de plans individualitzats (PI) per sexe

			Sexe		
			Femení	Masculí	Total
Aplicació de PI	No aplicació	Recompte	56	32	88
		% columna	58,3%	25,0%	39,3%
	Aplicació	Recompte	40	96	136
		% columna	41,7%	75,0%	60,7%
Total		Recompte	96	128	224
		% columna	100,0%	100,0%	100,0%

Aquestes dues tècniques inferencials bivariants són les que la Clara ha utilitzat per respondre a les preguntes del seu estudi. Podria haver anat molt més enllà i utilitzar les tècniques multivariants que s'han presentat a la primera part d'aquest apartat, però no és l'objectiu d'aquest mòdul aprofundir-hi, sinó només introduir-les, com hem fet.

4. Avaluació i presentació d'evidències

Tota la feina que ha fet la Clara fins ara ha servit perquè ella pugui respondre a la pregunta d'investigació, però fins que no comuniqui els resultats als seus superiors i companys, els resultats de la Clara no serviran per a res pràctic. En definitiva: cap investigació conclou fins que es presenta l'informe. Així doncs, en aquest apartat proporcionarem algunes recomanacions sobre què (i com) ha de reflectir un informe realitzat a partir de la valoració d'una intervenció en l'àmbit educatiu.

El més habitual és que sigui necessària la redacció d'un informe que reflecteixi l'estudi que s'ha dut terme i que, a més, sigui necessari que la mateixa persona que ha dut a terme l'estudi presenti els resultats. Addicionalment, recomanem redactar un informe executiu que contingui els aspectes principals de la recerca.

Vegem, pas a pas, cadascun d'aquests possibles lliurables.

4.1. L'informe d'investigació

Un informe d'investigació té diversos objectius a complir, i cadascuna de les seves parts (que són comunes a tota metodologia científica i que podem veure a la figura 7) pretén donar resposta a aquests objectius. En primer lloc –en aquesta explicació no seguirem l'estricte ordre dels apartats, sinó que farem servir un ordre més heurístic– ha de contenir una descripció clara dels seus objectius. Què pretenem estudiar? En el cas de la Clara, el seu objectiu és l'estudi de l'efectivitat dels PI en nens amb altes capacitats. Aquest és el seu objectiu primari, l'encàrrec que ha rebut. Una investigació no hauria de contenir més de dos o tres objectius d'investigació. Si en té més, potser hauria de plantejar-se fer més d'una investigació per no abastar més del que pot.

Dels objectius d'investigació sorgeix la hipòtesi, la pregunta concreta de recerca, i que en el cas de la Clara hem vist que avalua (o afirma, si parlem en termes d'hipòtesis) si els PI augmenten les notes dels alumnes. Observeu que la hipòtesi és una concreció, una operativització de l'objectiu. Aquests dos apartats, objectius i hipòtesis, han d'aparèixer d'una manera molt breu i concisa. No té sentit un objectiu de tres línies, ni té sentit una hipòtesi amb tres subjuntives. Al lector li ha de quedar molt clar què es pretenia fer i què es preguntava, i s'ha de fer en un llenguatge totalment lliure de floritures. En aquest context cal fer servir frases curtes i clares amb poca adjectivació.

Ara bé, com s'ha arribat fins aquí?, per què ha sorgit aquesta pregunta d'investigació?, per què és important l'àmbit que es tracta a la investigació? I, finalment, hi ha investigacions semblants en altres llocs o en altres contextos? A totes aquestes preguntes volem donar resposta amb la primera part de l'informe, la introducció/justificació.

La introducció ha de contenir un resum sobre el que la comunitat científica sap del tema, de l'objectiu i de què tractarà la investigació. La seva extensió dependrà del que requereixi l'informe, entenent que en contextos aplicats, com el de la Clara, podrà ser més breu i, en altres més rigorosos o més formals, podrà ser més extensa. La justificació és un punt fonamental, especialment en el context de la Clara. Ha de contenir una explicació de per què es pretén resoldre el problema, un apartat important. En el cas de la Clara, hauria de contenir una explicació del talent que la societat perd per haver gestionat malament les altes capacitats, del fracàs escolar que causa i dels problemes mentals que molts nens amb altes capacitats pateixen per ser mal atesos a l'escola. En definitiva, el lector ha d'entendre que el problema que l'informe vol resoldre és realment molt important.

La metodologia de l'estudi té un doble objectiu. D'una banda, ha de permetre al lector veure que el que s'ha fet és correcte. De l'altra, ha de ser molt detallada per permetre la reproductibilitat de l'estudi, és a dir, perquè es pugui repetir en un altre moment o en un altre lloc.

Les dues necessitats, auditació i reproductibilitat, fan que aquest apartat hagi de ser molt detallat. La Clara haurà d'exposar clarament el següent: en primer lloc, quines variables ha mesurat i de quina manera exacta ho ha fet; en segon lloc, com és el formulari que ha creat i quines proteccions conté; a continuació, quins permisos ha hagut d'obtenir i de quines institucions, en cas que hagi estat necessari; en quart lloc, quines característiques tenen els nens seleccionats i per què ha imposat –si ho ha fet– certes condicions de participació; finalment, quins instruments ha fet servir –si n'ha necessitat– per fer les seves mesures, és a dir, quines bateries psicològiques ha administrat, qui en són els autors i quines són les seves principals propietats psicomètriques. En definitiva, ha de fer un registre exhaustiu de tots els aspectes que es puguin auditar o replicar. Aquest apartat és el que justifica que l'estudi pugui ser qualificat de científic, ja que no podem considerar científica cap investigació que no sigui auditable o reproduïble.

L'apartat de resultats ha de contenir les evidències que hem obtingut, de les quals hem parlat profusament en l'apartat que els hem dedicat en aquest mòdul. És important notar que aquest apartat exigeix cenyir-se a les dades que les evidències ens proporcionen i que la seva interpretació ha de ser breu i succinta. Un bon apartat de resultats ha de permetre al lector veure que les evidències obtingudes són conseqüents amb el disseny de l'estudi que s'ha

explicat en l'apartat anterior de l'informe (mètode), però no ha de contenir especulacions ni interpretacions que vagin més enllà dels resultats en si. Els resultats s'expliquen, sense més; no s'interpreten.

Finalment, l'apartat de discussió sí que pot contenir, i ho ha de fer, interpretacions i especulacions. En aquest context, entenem que especular és hipotetitzar per què hem trobat aquests resultats i no uns altres. La Clara hauria d'escriure aquí que és possible que, a la seva comarca, les altes capacitats en nenes potser estan infradiagnosticades. No en té cap prova, però el nombre més gran de nens que de nenes al programa fa que sigui molt versemblant que això passi. També hauria d'explicar que el fet que les nenes rebin menys PI que els nens és possible que també s'associï a una perspectiva de sexe, i no al fet que les nenes no necessitin PI. Potser les nenes reben menys atenció perquè, generalment, «es queixen menys i donen menys problemes a l'aula» (frase textual d'una mestra). En definitiva, quan diem *especular* no diem *fabular*, sinó que l'autor ha de contextualitzar els resultats basant-se en la teoria. I la teoria és clara a l'hora d'afirmar que el grau d'altes capacitats és igual entre sexes. Es tracta, doncs, de donar una explicació temptativa, que l'estudi no pot respondre –si pogués, ho faria–, de què està passant a la població escolar perquè les evidències hagin estat les que són.

En aquest apartat, el de discussió, és on també s'han d'introduir les futures preguntes d'investigació. De ben segur que la Clara té noves preguntes a fer, que han sorgit d'aquesta investigació que està presentant. Quantes hores, òptimament, hauria de tenir un PI per ser el més eficient possible, és a dir, per aconseguir més resultats amb menys inversió? Seria natural que aquesta pregunta ocupés la investigació següent i que aparegués en aquest apartat de discussió. El que hem trobat contradiu la literatura científica existent? Si ho fa, per què creiem que ho fa? No podem deixar d'especular sobre tots aquests aspectes.

Finalment, s'ha d'annexar tot protocol que hagi permès dur a terme la investigació, o material addicional, que, sense ser part de cap dels apartats anteriors, pogués permetre la reproductibilitat de l'estudi. La Clara podria incloure una versió en format paper del formulari que ha elaborat perquè el lector el pugui fer servir en altres investigacions semblants o perquè criticar el de la Clara si hi ha algun error manifest.

Figura 7. Apartats d'un informe d'investigació

Pàgines preliminars	Títol Agraïments Índex
1a part: marc conceptual	1) Introducció/justificació 2) Objectius de la investigació 3) Marc teòric 4) Hipòtesi
2a part: mètode	5) Metodologia Variables Mètode Població/mostra Instruments Recollida de dades
3a part: resultats	6) Resultats Anàlisi descriptiva Anàlisi inferencial
4a part: discussió	7) Valoració dels resultats i conclusions 8) Propostes
	9) Bibliografia
	10) Annexos

Font: Tejada (1997)

4.2. L'informe executiu

A l'inici d'aquest apartat, dèiem que tot informe d'investigació hauria d'anar acompanyat d'un informe executiu. Què és un informe executiu? En primer lloc, cal aclarir què no és un resum executiu. No és un *abstract*. Entenem com a *abstract* el resum de la investigació que precedeix una publicació científica i que conté entre cent cinquanta i dues-centes cinquanta paraules. Aquest tipus de resum l'utilitzem els lectors d'articles científics per decidir si volem llegir o no la investigació completa. Aquest és el seu veritable propòsit. Una investigació pot no interessar-nos pel seu tema o per la seva metodologia o perquè les seves conclusions tracten el tema d'estudi dins d'un àmbit que no ens és proper. És clar que els destinataris de la investigació de la Clara la llegiran (o això creu ella i, de ben segur, que ho facin o no, no depèn de com ella la resumeixi), ja que es tracta d'un encàrrec que li han fet els mateixos destinataris. La investigació de la Clara no competeix en lectors amb, literalment, milers d'altres investigacions des del punt de vista del lector, cosa que sí que passa en els articles que contenen un *abstract*.

Per tant, un resum executiu s'ha d'estendre força més enllà del que ho fa un *abstract*. Alguns indiquen que pot ocupar entre un 5% o un 10% de l'informe original, però no som gaire partidaris de donar valors així de precisos. Idealment, hauria d'ocupar una cara d'un full o poc més; dues cares si la investigació és molt llarga.

Què ha de contenir? Una selecció de tots els punts de l'informe; idealment, amb tots els seus títols. El que el diferencia del treball original és que podem considerar cada paràgraf com una idea, una píndola d'informació. El destinatari de l'informe executiu és el mateix que rep l'informe original, així que no podríem justificar un canvi de to, és a dir, de registre. Ha de permetre al lector entendre tot el que ha fet la Clara sense haver de buscar en detall a l'informe. També ha de permetre «refrescar», recordar, la investigació de la Clara sense necessitat de tornar-la a llegir per complet poc després d'haver-ho fet per primera vegada.

Si fins ara hem exposat com hauria de ser un informe d'investigació aplicada, no podem deixar passar com creiem que hauria de presentar-se. Una presentació s'hauria d'assemblar més a l'informe executiu del que hem parlat en el paràgraf anterior que a l'informe complet d'investigació. La principal diferència formal respecte a aquest és que podem fer servir, i ho hem de fer, suports gràfics que facilitin la comprensió. Amb això no volem dir, ni de bon tros, que la Clara hagi de fer un espectacle de focs artificials durant la seva presentació. El que volem indicar és que, a la presentació, la Clara ha d'introduir més gràfics i menys taules que les que ha fet servir a l'informe. I que la seva presentació hauria de ser un complement visual de la seva explicació.

En molts casos veiem presentacions en què el ponent es limita a escriure a la seva presentació les frases que dirà. Això s'ha d'evitar, ja que no ajuda en res duplicar la informació que el ponent proporciona. El text que es projecti hauria de ser un eslògan, un aforisme de l'explicació que el ponent està fent en aquest moment, complementar-la i resumir-la. Es tracta de deixar a la ment del que ens escolta unes poques idees molt clares: què hem fet, per què, què hem trobat i què farem. Res més. Si l'espectador actual està interessat en detalls nimis, sempre pot acudir, i ha de fer-ho, a l'informe complet, que de ben segur té disponible.

En definitiva, explicar, resumir i presentar bé una investigació és una part ineludible en un estudi. No serveix de res una investigació de gran qualitat si després no queda reflectida en el paper –i a la sala– amb la qualitat que té.

5. Conclusió

En aquest mòdul hem vist, a grans trets, com dur a terme una investigació a partir d'una intervenció en l'àmbit educatiu formal. Però l'àmbit, creiem, és el de menys, perquè el que esperem haver proporcionat són les consignes bàsiques per avaluar qualsevol tipus d'intervenció, especialment dins de l'àmbit psicopedagògic, però no només en l'àmbit educatiu. Avaluar intervencions en departaments de recursos humans, o en entitats socials, no és gaire diferent de fer-ho en altres casos. Requereix ser metodològicament rigorós, obtenir evidències i treure conclusions a partir d'aquestes intervencions.

Si volguéssim convèncer el lector d'una cosa, d'una sola cosa, ens hauríem de basar en evidències, en dades, per prendre decisions i valorar les intervencions. D'una banda, tota intervenció hauria d'anticipar què espera trobar i, de l'altra, valorar si ho ha aconseguit. Ho hauria de fer de manera operativa, de manera clara i rotunda, sense ambigüitats. Òbviament, això no s'hauria de fer únicament, ni tan sols especialment, en les ciències socials. S'hauria de fer davant de qualsevol intervenció que comporti una inversió de recursos. No hauria de passar comptes –el concepte anglosaxó d'*accountability*– algú que implementa una mesura política determinada amb una pretensió? El mateix s'hauria de fer amb l'obra pública: avaluar, avaluar i tornar a avaluar si el tall de certs carrers va millorar la qualitat de l'aire i com ho va fer. Perquè tota actuació no avaluada és més semblant a una tradició, a una cosa que «es fa perquè sí, perquè sempre s'ha fet així», que a una intervenció seriosa, responsable i eficient.

En l'àmbit de la intervenció psicopedagògica, estem obligats a avaluar si el que fem serveix i en quina mesura ho fa, ja que invertim (molts) recursos, tant materials com humans (que també acaben sent materials), en l'educació. A més, molt freqüentment són recursos públics que els ciutadans paguen amb els seus impostos. La disponibilitat finita d'uns i altres, dels materials i dels humans, ens obliga a dedicar-nos especialment a aquelles intervencions que són més eficients i, per això, hem d'avaluar-les amb una metodologia comuna, la científica.

Què ha de fer el lector que hagi d'aprofundir, o que vulgui fer-ho, en algun (o en tots) dels aspectes d'aquest mòdul? Pot dirigir-se a algunes de les fonts citades a la bibliografia. La col·lecció de llibrets de Fink (2002) és una excel·lent font primària. Cadascuna d'aquestes breus monografies està dedicada a un aspecte de la investigació. I ho fa amb un llenguatge planer, allunyat de formalismes.

En el cas de l'anàlisi estadística, que és un món en si mateix, la font que vulguem recomanar dependria de la tècnica d'interès. El número especial d'anàlisi estadística de *Papeles del psicólogo* és un bon inici, ja que també està dirigit a un públic no investigador, sinó professional aplicat.

D'altra banda, la millor manera d'aprendre i entendre com investigar és llegir moltes investigacions i entendre les crítiques i els elogis que reben. Només així, veient els errors i encerts d'altres, podrem evitar-ne uns i aconseguir-ne uns altres.

Bibliografia

Abelson, R. P. (1998). *La estadística razonada: reglas y principios*. Barcelona: Paidós. (edició original: Erlbaum, 1995).

Bonilllo, A., Doval, E., Molinuevo, B., Pardo, Y., Pérez, C., i Torrubia, R. (2007). *Família i educació a Catalunya*. Barcelona: Fundación Jaume Bofill.

Bonillo, A. (2003). *Sistematización del proceso de depuración de los datos en estudios con seguimientos*. Tesis doctoral no publicada. Recuperado de: http://www.tesisenred.net/handle/10803/5481

Bonillo, A. (2012). Pruebas de acceso a la formación sanitaria especializada para médicos y otros profesionales sanitarios en España: examinando el examen y los examinados. *Gaceta Sanitaria, 26*(3), 231-235.

Butcher, J. N. (1994). Psychological assessment by computer: potential gains and problems to be avoid. *Psychiatric Annals, 24*, 20-24.

Cobos, A. (1995). El síndrome GIGO. *JANO, 49*, 481-482.

Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya (2013). *Les altes capacitats: detecció i actuació en l'àmbit educatiu. Guia per als equips d'assessorament i orientació psicopedagògica (EAP) i els orientadors dels instituts*. Recuperado de: http://educacio.gencat.cat/documents/ServeisEducatius/EAP_Altes_capacitats_EAP.pdf

DISA (Defense Information System Agency) (2001). *DOD guidelines on data quality management*. Recuperado de: http://mitiq.mit.edu/ICIQ/Documents/IQ%20Conference%201996/Papers/DODGuidelinesonDataQualityManagement.pdf

Diversos autors (2010). Papeles del Psicólogo. Número monográfico dedicado a análisis estadístico. Vol. *31*(1).

Fink, A. (2002). *How to ask survey questions*. Thousand Oaks: SAGE.

Fink, A. (2002). *How to design survey*. Thousand Oaks: SAGE.

Fink, A. (2002). *How to analize survey data*. Thousand Oaks: SAGE.

Fink, A. (2002). *How to report on surveys*. Thousand Oaks: SAGE.

Gassman, J. J., Owen, W. W., Kuntz, T. E., Martin, J. P., i Amoroso, W. P. (1995). Data quality assurance, monitoring and reporting. *Controlled Clinical Trials, 16* (Suppl. 2), 104-136.

Martínez, M. i Guirado, A. (2010). *Alumnado con altas capacidades*. Barcelona: Graó.

Rondel, R. K., Varley, S. A., i Weeb, C. F. (Eds.) (1999). *Clinical data management* (2a. ed.). Chichester: John Wiley & Sons.

Tejada, J. (1997). *El proceso de investigación científica*. Barcelona: Fundació La Caixa.