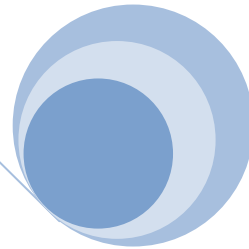




UNIVERSITAT DE BARCELONA



*Introducció a l'estadística aplicada a
l'educació. Conceptes bàsics*

**Ormazábal, F.J. (Coord.) Vila, R.; Mateo, M. ; Torrado, M.;
Berlangu, V.; del Barrio, J.; Ruiz, A.**

*Departament de Mètodes d'Investigació i Diagnòstic en
Educació (MIDE)
Facultat de Pedagogia
Universitat de Barcelona*



Aquesta publicació compta amb la següent llicència de Creative Commons:



Introducció a l'estadística aplicada a l'educació. Conceptes bàsics està subjecte a una llicència de Reconeixement-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 (CC BY-NC-ND 3.0)

Para citar la obra:

Ormazábal, F.J. (coord.) Vila, R.; Mateo, M.; Torrado, M.; Berlanga, V.; Del Barrio, J.; Ruiz, A. (2012) *Introducció a l'estadística aplicada a l'educació. Conceptes bàsics* Barcelona: Universitat de Barcelona. Dipòsit Digital <http://hdl.handle.net/2445/21376>

INDEX

Introducció a l'estadística. Conceptes Bàsics	4
1.1 L'estadística	4
1.2 Escales de mesura	4
1.3 Les variables	7
1.4 Individu, població i mostra	8
1.5 Paràmetre i estadístic	8

1.1 L'Estadística

Definim l'Estadística com la ciència que té per objecte l'estudi quantitatiu dels col·lectius. Dins l'àmbit educatiu facilita el còmput i enumera els fets i els individus susceptibles d'enumerar-se o de mesurar-se, coordina i classifica les dades obtingudes amb l'objecte de determinar les seves causes, conseqüències i tendències.

Quan parlem d'Estadística ho solem fer diferenciant dos grans blocs:

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

L'Estadística descriptiva és aquella que fa descripcions de la mostra, mitjançant valors estadístics de les dades recollides, obtenint informació sobre la freqüència, posició i variabilitat dels valors recollits.

ESTADÍSTICA INFERENCIAL O MOSTRAL

L'Estadística inferencial permet fer inferències de les dades obtingudes a la mostra i generalitzar els resultats a la població origen o poblacions similars. A partir de l'anàlisi de la mostra es dedueixen propietats de la població.

1.2 Escales de Mesura

La teoria de mesura, en general i de cada àmbit d'aplicació en particular, no és un problema que l'Estadística ha de dilucidar ni resoldre. Més aviat, és propi d'altres disciplines com la metrologia o la psicometria. No obstant, convé recordar alguns conceptes al respecte.

Tot i que no és per unanimitat es reconeix i s'accepta la classificació de STEVENS sobre l'existència de **quatre escales de mesura: nominal, ordinal, d'interval i de raó o proporció**. Per a una millor comprensió les podem referir o aplicar a un mateix fenomen que accepti la mesura amb les quatre escales, com per exemple: *la temperatura d'un conjunt de 30 elements*.

Escala Nominal: és aquella que utilitza categories de tipus qualitatiu. Alguns exemples de variables mesurades amb aquesta escala serien: religió, partit polític, sexe, color del cabell, etc. A cadascuna de les categories se li assignen atributs diferents (per exemple nombres, noms, etc.) sense afirmar que un sigui superior a l'altre, només diferents. És a dir, que permet classificar els objectes o individus segons siguin iguals o no respecte a una característica. És el nivell més simple i permet la classificació dels individus o objectes en categories merament descriptives.

Per altra banda, podem designar les categories amb números (1, 2, 3, etc.). En aquest cas els números no indiquen valors quantitatius, sinó que són signes o codis d'identificació.

Amb el nostre **exemple**: podem mesurar la temperatura dels 30 elements, per exemple amb les categories calent, tebi, fred.

Aquestes categories acompleixen les següents condicions:

- Han d'estar clarament definides, sense equívocs ni interpretacions diferents.
- Han d'ésser mútuament excloents, per evitar que algú pugui estar classificat en més d'una categoria.
- La classificació ha d'ésser completa: tots els subjectes han de poder ser classificats en alguna categoria.

Podem completar-les afegint una categoria d'*altres* o *varis*, sempre i quan no sigui possible establir a priori una classificació completa i compregui un petit percentatge.

Escala Ordinal: és aquella que indica el major o menor grau quant a la classificació dels individus segons un criteri creixent o decreixent de la característica que es vol mesurar. D'altra banda, aquest tipus de mesura no ofereix cap tipus d'informació sobre la magnitud de les diferències entre categories. No sabem la diferència numèrica entre les categories (alt/mitjà/baix) només sabem l'ordre que tenen (alt > mitjà > baix). Exemples de variables que poden mesurar-se amb aquesta escala: nivell econòmic, ordre d'arribada a l'escola, classe social, etc.

Amb el nostre **exemple**: podem mesurar la temperatura de més a menys, o de menys a més. Proporciona més informació que l'escala nominal, donat que expressa la situació de cada element dins del conjunt; no obstant, això no implica que existeixi la mateixa diferència de temperatura entre dos elements consecutius, és a dir, entre el 1er i el 2on no té per què haver la mateixa diferència que entre el 16è i el 17è.

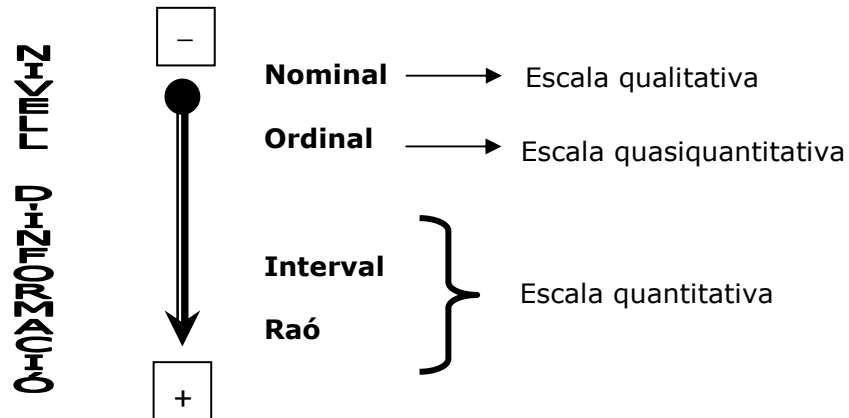
Escala d'Interval: el que caracteritza aquesta escala és l'existència d'una unitat de mesura constant que permet assignar un valor que permet interpretar la diferència entre dues mesures. Aquest nivell no només classifica i ordena, sinó que, a més, especifica les distàncies existents entre les diferents categories. En aquesta escala *tant el zero com la unitat de mesura són arbitraris*, de manera que el valor zero no implica l'absència de la característica mesurada, la diferència entre els valors és constant però no és proporcional.

Exemples: la temperatura (0° no és absència de temperatura, ni 20° és el doble de calor que 10°), rendiment acadèmic (0 no és absència de coneixement, ni qui treu un 8 sap el doble de qui treu un 4), etc.

Amb el nostre **exemple**: l'escala Celsius constitueix una escala d'interval i indica la quantitat de graus centígrads (70, 67, 65, 64, ..., 35, ...etc.) de cadascun dels elements. El zero no és absolut, sinó convencional (en el cas de l'escala Celsius correspon a la temperatura de fusió de l'aigua). Això vol dir que podem afirmar que entre 70° y 67° existeix la mateixa diferència de temperatura que entre 38° i 35°, però no que un element que té 70° estigui el doble de calent que el que té 35°.

Escaia de Raó: és similar a la d'interval però a més se li pot assignar *el valor zero absolut* que representa l'absència total de la característica que es mesura i la proporcionalitat entre els valors. En Ciències Socials és molt difícil trobar casos en els que es pugui aplicar. Exemples: pes (0 Kg és absència de pes i 20 Kg és el doble de pes que 10 Kg), edat, longitud, etc.

El nostre **exemple:** En el cas de la temperatura correspondria a l'escala de Kelvin (on el "zero" és absolut i equival a -273 de l'escala centígrada).



Quan treballem amb el paquet estadístic SPSS distingirem entre escales de mesura Nominal, Ordinal i d'Escaia, fent referència aquesta darrera tant a la d'interval com a la de raó.



Figura 1. Opcions d'escala de mesura del SPSS.

1.3 Les Variables

Variable: és aquella propietat, fenomen o característica que varia, adoptant diferents categories, ordres o valors numèrics. És qualsevol cosa que es pugui mesurar directament en un individu, com el pes, l'alçada, el lloc de naixement, etc.

CLASSIFICACIÓ DE LES VARIABLES

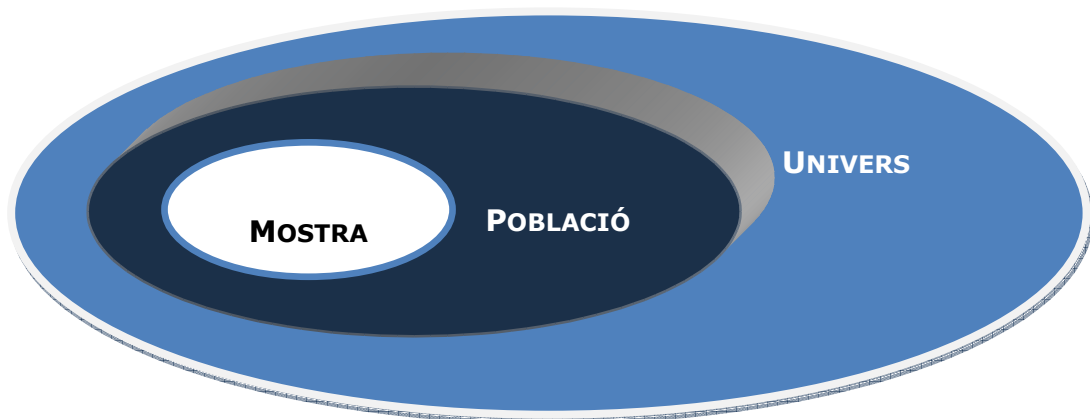
Les variables se solen classificar segons diferents criteris. Des del punt de vista estadístic podem distingir:

- ❖ **Variables qualitatives:** són les que estan mesurades amb categories de tipus qualitatiu (escala nominal). Són resultat de l'observació d'una qualitat i la seva natura és no quantificable (sexe, estat civil, etc.). Les variacions de la variable reben el nom de *categories*. Segons el nombre de categories que presenta es divideix en dicotòmica i politòmica.
 - **V. qualitatives dicotòmiques:** les que tenen dues categories ja siguin naturals (femení/masculí) o fruit d'una frontera arbitrària (nadiu/estranger).
 - **V. qualitatives politòmiques:** quan prenen més de dues categories (bé/regular/malament). Per exemple: la professió, els estudis universitaris, lloc de naixement, etc.

- ❖ **Variables quantitatives:** són el resultat d'una mesura d'interval o de raó (estatura, edat, temps de resposta, etc.). Les diferents variacions de la variable s'anomenen *valors* de la variable.
 - **V. quantitatives discontinües (discretes):** són variables que només poden prendre un nombre concret de valors entre els que constitueixen el seu abast. Per la seva naturalesa intrínseca només pot adoptar valors sencers. Per exemple: N^o de fills, llibres editats, subjectes a classe, etc.
 - **V. quantitatives contínues:** quan la variabilitat pot prendre qualsevol dels valors possibles entre els que constitueixen el seu abast. Parlem, per tant, d'un contínuum (valors sencers o fraccionats). Per exemple: pes, temps, edat, alçada, etc.

1.4 Individu, població i mostra

- **Individu:** element ben definit que porta associat un judici, un ordre o una quantitat (segons l'escala) que presenta la característica que volem estudiar. Poden ser persones, objectes o col·lectius (Exemple: cada un dels alumnes de l'ESO).
- **Univers:** conjunt d'individus que presenten la característica que ens interessa estudiar (Exemple: l'alumnat de la Secundària Obligatòria).
- **Població:** dins d'aquest univers, el conjunt d'individus sobre els que volem fer l'estudi (Exemple: l'alumnat de l'ESO de Catalunya).
- **Mostra:** subconjunt d'individus de la població extret i seleccionat per algun mètode de mostratge. És on realment fem l'estudi i obtenim les dades per a l'anàlisi. Treballem amb la mostra per tal de poder extrapolar els resultats a la població, sempre que la mostra sigui representativa (Exemple: 1.000 alumnes de l'ESO dels diferents instituts catalans).



1.5 Paràmetre i estadístic

- **Paràmetre:** són els valors obtinguts mitjançant l'estadística que caracteritzen la població. Normalment se simbolitzen mitjançant lletres gregues: μ , σ , etc.
- **Estadístics:** són els valors obtinguts mitjançant l'estadística que descriuen el fenomen en la mostra. Se solen simbolitzar mitjançant lletres llatines: \bar{X} , S , etc.