

Análisis de Datos y Medida en Educación

Vol. I

Javier Tourón (Ed.)
Luis Lizasoain Hernández
Enrique Navarro Asencio
Emelina López-González

unir EDITORIAL

Índice Volumen I

Introducción

15

Sección I: Fundamentos de la investigación en educación. Herramientas y Estadística básica

1. Apuntes epistemológicos sobre la investigación educativa	25
1.1. Introducción	25
1.2. La investigación educativa ¿es investigación científica?	26
1.2.1. La investigación educativa dentro del panorama epistemológico de las ciencias. Algunas ideas previas	27
1.3. Vías de investigación educativa	33
1.3.1. Investigación cuantitativa e investigación cualitativa	33
1.3.2. Métodos mixtos	38
1.4. Nuestra posición	40
1.5. Sobre los contenidos de este manual	42
Referencias	45
2. Bases de datos y sistemas documentales en la investigación educativa	49
2.1. El estado de la cuestión, revisión de la literatura	49
2.2. Canales de difusión de la información académica	52
2.3. Bases de datos. Introducción	55
2.4. Las bases de datos documentales y la recuperación de la información	61
2.5. La Recuperación Selectiva de la Información. Demanda de información y ecuación de búsqueda	67
2.6. Lenguajes documentales libres y controlados. Uso del tesoro en la RI	76
2.7. Gestión de resultados	88
2.8. Resumen del proceso de recuperación selectiva de la información	90
2.9. Otras bases de datos de interés	94
Referencias	97
3. Las herramientas informáticas de análisis de datos	99
3.1. Tipos de programas informáticos de análisis estadístico de datos	99
3.2. Cuestiones generales sobre los programas y los datos a usar	102
3.3. Gestión <i>no estadística</i> de archivos, casos y variables	105
3.4. Gestión <i>no estadística</i> de archivos de datos	106
3.4.1. Creación de archivos de datos	106
3.4.2. Importación de archivos de datos	113
3.4.3. Fusión de archivos de datos	116
3.4.3.1. Fusión de archivos añadiendo casos. Ejemplo en BS	117
3.4.3.2. Fusión de archivos añadiendo variables. Ejemplo en SPSS	119
3.4.4. Segmentación de archivos de datos. Ejemplo en SPSS	121
3.5. Gestión <i>no estadística</i> de casos	124
3.5.1. Selección condicional de casos. Ejemplo en SPSS	124
3.5.2. Selección aleatoria de casos. Ejemplo en BS	126
3.6. Gestión <i>no estadística</i> de variables	127

3.6.1. Recodificación de variables. Ejemplo en SPSS	128
3.6.2. Generación de nuevas variables. Ejemplo en BS	132
3.6.3. Recodificación de variables. Ejemplo en BS	134
3.6.4. Categorización de variables. Ejemplo en SPSS	137
3.6.5. Generación de nuevas variables. Ejemplo en BS	141
3.6.6. Generación de variables mediante agregación. Ejemplos en SPSS	143
Referencias	149
4. Bases conceptuales del análisis de datos	151
4.1. Bases conceptuales del análisis estadístico	151
4.2. Cuestiones generales sobre la matriz de datos. Casos, variables y valores	157
4.3. Enfoques del análisis estadístico	167
Referencias	170
5. Estadística descriptiva univariada I. Distribuciones de frecuencias	171
5.1. Introducción a Excel	172
5.2. Distribución de frecuencias	177
5.2.1. Frecuencias simples en Excel	178
5.2.2. Frecuencias simples en BlueSky	185
5.2.3. Frecuencias por intervalos en Excel	190
5.2.4. Frecuencias por intervalos en BlueSky	196
6. Estadística descriptiva univariada II. Índices descriptivos de tendencia central y variabilidad	205
6.1. Índices de tendencia central	207
6.2. Índices de dispersión o variabilidad	213
6.3. Índices de tendencia central y variabilidad en Excel	220
6.4. Índices de tendencia central y variabilidad en jamovi	223
7. Estadística descriptiva univariada III. Estadísticos de posición y forma	225
7.1. Estadísticos o puntuaciones de posición	225
7.1.1. Puntuaciones de posición en Excel	230
7.2. Puntuaciones tipificadas	237
7.3. Índices de forma. Asimetría y curtosis	243
7.4. Estadísticos de posición y forma y puntuaciones tipificadas en jamovi	248
8. Análisis exploratorio de datos (AED)	253
Referencias	267
9. Técnicas estadísticas de asociación y correlación	269
9.1. Conceptos básicos de Correlación estadística. Una aproximación gráfica	269
9.2. Coeficiente de Correlación lineal de Pearson	286
9.3. Interpretación del Coeficiente de Correlación	293
9.4. Obtención de los coeficientes en Excel y jamovi	299
9.5. Otros coeficientes de correlación	306
Referencias	312

10. Regresión lineal simple	313
10.1. Introducción	313
10.2. Bases conceptuales de la regresión estadística	313
10.3. Interpretación de los coeficientes. Centrado de la variable independiente	325
10.4. Bondad de ajuste	331
10.5. Regresión lineal simple en BlueSky	341
10.6. Otros modelos de regresión	345
11. Bases conceptuales de la estadística inferencial I	353
11.1. Bases conceptuales de la inferencia estadística	353
11.2. Análisis de tablas de contingencia en pruebas de independencia	357
11.3. Algunas cuestiones de probabilidad	370
11.4. Distribución normal	379
12. Bases conceptuales de la estadística inferencial II	395
12.1. Otras distribuciones teóricas de probabilidad	395
12.2. Distribución muestral	400
12.3. Estimación de parámetros	404
12.4. Contraste de hipótesis	407
12.5. Cuestiones adicionales sobre el contraste de hipótesis: errores y tipos	418
12.5.1. Tipos de errores	419
12.5.2. Contrastes uni y bilaterales	422
12.5.3. Tamaño del efecto	424
Referencias	431
13. Teoría elemental del muestreo. Determinación del tamaño de la muestra	433
13.1. Conceptos elementales previos	433
13.2. Condiciones de las muestras: base y unidad	434
13.3. La elección de la muestra: tipos de muestreo	436
13.4. La determinación del tamaño de la muestra	442
13.5. Un caso de muestreo para el establecimiento de baremos de un test de aptitud verbal y matemática	446
Referencias	453

Sección II: La medida en educación

14. La medida en educación	455
14.1. ¿Qué es medir?	455
14.2. El proceso de medida	457
14.3. Proceso de inferencia psicométrica	458
14.4. Medida y evaluación	460
14.4.1. Psicometría o edumetría	463
Referencias	466

15. Instrumentos de recogida de información (I): Observación y encuestas	469
15.1. Clasificación de Técnicas e instrumentos de recogida de información	469
15.2. Observación	471
15.2.1. Tipos de observación	472
15.2.2. Observación sistemática	473
15.2.3. El observador	474
15.2.4. El proceso de observación	475
15.2.5. Instrumentos para el registro de datos de observación	479
15.2.5.1. Escala de valoración o de estimación	481
15.2.6. Análisis de fiabilidad y validez	483
15.3. Encuesta	485
15.3.1. Tipos de encuestas	485
15.3.1.1. Entrevista	486
15.3.1.2. El cuestionario	488
Referencias	490
16. Instrumentos de recogida de información (II): Test y escalas	491
16.1. Los test	491
16.1.1 Tipos de Test	492
16.2. Escalas de actitud	493
16.2.1. Modelo de Thurstone (escalas diferenciales)	495
16.2.2. Modelo de Likert (Escalas sumativas)	497
16.2.3. Modelo de Guttman (escalas acumulativas)	503
16.2.4. Diferencial semántico de Osgood	505
Referencias	508
17. Proceso de construcción de un instrumento de medida (I)	509
17.1. Introducción	509
17.2. Etapas en la construcción de un test	510
17.3. Finalidad y objetivos del test	511
17.4. Definición del objeto de medida: el constructo	512
17.4.1. Definición teórica: el ejemplo de la evaluación de competencias académicas	512
17.4.2. Definición operativa: la matriz de especificaciones	519
Referencias	525
18. Proceso de construcción de un instrumento de medida (II)	527
18.1. Elaboración de ítems	527
18.1.1. Ítems de opción múltiple o respuesta sugerida	528
18.1.1.1. Tipos de ítems de opción múltiple	529
18.1.2. Ítems de respuesta construida	536
18.2. Algunas sugerencias para la elaboración de ítems de opción múltiple	541
18.3. Validación del contenido	542
Referencias	545

19. Análisis de la calidad de un instrumento de medida	547
19.1. Pilotaje	547
19.2. Análisis de la calidad de un instrumento	549
19.2.1. Fiabilidad y validez	551
19.3. Modelo de medida: ¿TCT o TRI?	553
19.3.1. Limitaciones de la TCT superadas por la TRI	557
19.3.2. Ventajas de la TRI	558
Referencias	563
20. La Teoría Clásica de los Test	565
20.1. Supuestos de la TCT	565
20.2. Fiabilidad	569
20.3. Fiabilidad empírica o relativa	571
20.3.1. Factores que afectan a la fiabilidad	575
20.3.2. Índices de consistencia interna	576
20.3.2.1. Procedimientos de estimación de la fiabilidad de las dos mitades	576
20.3.2.2. Procedimientos de covariación entre ítems	578
20.3.2.3. Fiabilidad basada en el análisis factorial	587
20.3.3. Fiabilidad inter observadores	589
20.4. Error típico de medida	599
Referencias	602
21. Validez	605
21.1. Introducción	605
21.2. Definición de validez	606
21.3. Tipos de validez	607
21.3.1. Validez del contenido	608
21.3.1.1. Índices de Acuerdo entre expertos	610
21.3.2. Validez del proceso de respuesta	614
21.3.3. Validez de la relación con otros constructos	615
21.3.4. Validez de la estructura interna de constructo	618
21.3.5. Validez de las consecuencias de la aplicación	621
21.4. Relación entre validez y fiabilidad	622
Referencias	624
22. Teoría de la Generalizabilidad	627
22.1. Problemas de la TCT que trata de superar la TG	627
22.2. Condiciones de la medida: Facetas	630
22.2.1 Puntuación observada vs puntuación del universo	631
22.2.2 Diseño experimental	632
22.3. Modelos estadísticos	634
22.3.1. Cálculo del coeficiente de generalizabilidad	637
22.3.2 Modelo para facetas fijas	640
Referencias	641

23. Análisis de ítems	643
23.1. Introducción	643
23.2. Tipo de respuesta: dicotómica vs. politómica	645
23.3 Índice de dificultad	648
23.4. Índices de discriminación y homogeneidad	650
23.4.1. Índices de discriminación basados en grupos extremos	650
23.4.2. Índices de discriminación basados en la correlación entre puntuación en el ítem y en el test	651
23.5. Validez de un ítem	662
23.6. Análisis de los distractores	663
Referencias	669
24. Teoría de Respuesta al Ítem. Supuestos y características	671
24.1. Introducción	671
24.2. Origen de la TRI	673
24.3. Supuestos de la TRI	674
24.3.1. La Curva Característica del ítem (CCI)	675
24.3.2. Dimensionalidad e independencia local	680
24.4. Curva Característica del Test	684
24.5. Función de información (FI) y Error Típico de Medida (ETM)	687
24.6. Estimación de los parámetros (ítems y constructo)	690
24.7. Ajuste del modelo	692
Referencias	697
25. Modelo de Rasch	699
25.1. Introducción	699
25.2. Parámetros de los ítems	700
25.2.1. Dificultad (Parámetro b)	701
25.2.2. Discriminación: el parámetro a	706
25.2.3. Extremos de la CCI: Azar (parámetro c) y respuestas inusuales (parámetro d)	709
25.3. Modelo de Rasch	711
25.3.1. Probabilidad y función logística	711
25.3.2. Propiedades del modelo	716
25.3.3. Modelo matemático	718
25.3.4. Estadísticos de ajuste	719
25.3.4.1. Mapa de Sujetos e ítems. Fiabilidad de las estimaciones para los sujetos	723
Referencias	725

26. Modelos logísticos	727
26.1. Introducción	727
26.2. Modelo logístico de un parámetro	729
26.3. Modelo logístico de dos parámetros	732
26.4. Modelos logísticos de tres y cuatro parámetros	735
26.5. Comparación de los parámetros estimados en los modelos logísticos	739
26.5.1. Estadísticos de ajuste	743
26.5.2. Función de información y error típico	745
26.5.3. Elección de un modelo	746
Referencias	747
27. Modelos politómicos	749
27.1. Introducción	749
27.2. Parámetros para identificar las categorías de respuesta	750
27.3. El modelo de Crédito Parcial	757
27.3.1. Modelo matemático	758
27.4. Modelo de Escala de Clasificación	762
27.4.1. Modelo matemático	765
27.5. Modelo de Respuesta Graduada	766
27.5.1. Modelo matemático	766
27.6. Modelo de Crédito Parcial Generalizado	769
27.7. Ejemplo ilustrativo	771
Referencias	777
28. Funcionamiento diferencial del ítem	779
28.1. Introducción	779
28.2. Definición de DIF	780
28.3. Métodos de detección del DIF	783
28.3.1. Mantel-Haenszel	784
28.3.2. Regresión Logística	788
28.3.3. Procedimientos basados en TRI	791
Referencias	799

29. Análisis factorial: exploratorio y confirmatorio	801
29.1. Introducción	801
29.2. AFE y AFC	803
29.2.1. El modelo factorial	805
29.2.1.1. Varianza común y específica	810
29.2.1.2. Matriz de correlación empírica y reproducida	813
29.3. Etapas en el Análisis Factorial	816
29.3.1. Preparación de los datos	818
29.3.1.1. El tamaño muestral	818
29.3.1.2. El tipo de correlación	819
29.3.2. Procedimientos de estimación	821
29.3.3. Índices de ajuste	826
29.3.4. Evaluación de los factores estimados	829
29.3.5. Modificación del modelo	831
29.4. Ejemplo de AFE	834
29.5. Ejemplo de AFC	837
Referencias	842
30. Transformación y equiparación de puntuaciones	845
30.1. Introducción	845
30.2. Interpretación de una puntuación	846
30.2.1. Puntuaciones normativas	846
30.2.2. Puntuaciones criterioales	851
30.3. Equiparación de puntuaciones	854
30.3.1. Fase de recogida de datos	856
30.3.2. Metodologías basadas en puntuaciones TCT	858
30.3.3. Metodologías basadas en puntuaciones TRI	862
Referencias	875