

Dolores Frías-Navarro
Universitat de València

TÉCNICA ESTADÍSTICA Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Colección “*Reforma de la Práctica Estadística*”

1. *Técnica estadística y diseño de investigación* (2011). Dolores Frías Navarro. Universidad de València.

Palmero Ediciones
Valencia

Ilustraciones: Mercedes Balaguer Mitjans (aremitjansgrabado.blogspot.com)

1ª edición: septiembre 2011

Copyright 2011: Dolores Frías-Navarro

Edita: Palmero Ediciones
Menéndez y Pelayo, 29
46010 Valencia

ISBN: 978-84-9384436-2-5

Depósito legal: V-3211-2011

Impreso en España

Imprime: Copias y Revelados, SL

trabajo@copiasyrevelados.com

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño de la cubierta, puede ser reproducida, almacenada o transmitida en manera alguna ni por ningún medio, ya sea eléctrico, mecánico, óptico, de grabación o de fotocopia, sin permiso previo y por escrito del titular del Copyright.

Índice

Prólogo a la primera edición (Pascual Llobell, J.)	17
Nota al lector en la primera edición	21
Capítulo I. <i>El proceso del diseño de investigación</i> (Frías-Navarro, D. Universidad de Valencia)	25
Método científico	28
Diseño de investigación.....	30
Variables del estudio	33
Validez.....	36
Validez interna	38
Validez de conclusión estadística	44
Validez de constructo	46
Validez externa	50
Capítulo II. <i>Metodologías de investigación</i> (Frías-Navarro, D. Universidad de Valencia)	53
Asignación aleatoria.....	55
Metodología experimental.....	56
Metodología cuasi-experimental	59
Metodología no experimental	60
Estimación de efectos causales.....	61
Modelos de inferencia causal	61
Análisis por intención de tratamiento	65
Estimación de efectos causales con diseños experimentales.....	66
Estimación de efectos con diseños cuasi-experimentales	69
Sesgo y confundido.....	71
Asignación oculta.....	74

Capítulo III. Técnica de inferencia estadística (Frías-Navarro, D. Universidad de Valencia)	77
Variable aleatoria.....	78
Función de distribución de probabilidad	79
Distribuciones muestrales de los estadísticos	80
Distribución muestral de la media	82
Distribución de la media muestral cuando la población es normal.....	83
Distribución de la media muestral cuando la población no es normal.....	86
Características de la distribución muestral de la media	88
Estimación puntual de parámetros.....	88
Características deseables de los estimadores	89
Estimación por intervalos	91
Calcular un intervalo de confianza sobre la media cuando σ es conocida.....	92
Calcular un intervalo de confianza sobre la media cuando σ es desconocida.....	95
Técnicas de inferencia estadística.....	97
Inferencia paramétrica y no paramétrica.....	97
Proceso de inferencia estadística.....	99
Modelo tradicional de decisión estadística: procedimiento de significación de la hipótesis nula	100
Errores estadísticos.....	104
Significación estadística	105
Errores humanos implicados en el proceso de significación estadística	107
Problemas metodológicos implicados en el proceso de significación estadística....	113
.....	113
Analogía entre la decisión del jurado y la decisión del contraste estadístico	114
Alternativas al procedimiento de significación estadística de la hipótesis nula	117
Comprobación de modelos.....	118
Meta-análisis.....	119
Estimación de tamaños del efecto y sus intervalos	120

Capítulo IV. Reforma estadística. Tamaño del efecto (Frías-Navarro, D. Universidad de Valencia)	123
Tamaño del efecto del tratamiento.....	126
Qué es el tamaño del efecto.....	128
Cómo estimar el tamaño del efecto	129
Intervalo de confianza para la diferencia de dos medias.....	130
La diferencia estandarizada de medias para diseños con dos grupos independientes (diseños entre-grupos).....	135
<i>La d</i> de Cohen	135
<i>La d</i> de Hedges.....	140
Aplicaciones informáticas	141
El <i>delta</i> de Glass	143
La diferencia estandarizada de medias para diseños con dos grupos relacionados (diseños de medidas repetidas o intra-sujetos).....	145
Grado de asociación entre dos variables: coeficiente de correlación.....	146
La proporción de varianza explicada	149
Índices de asociación: <i>Odds Ratio</i> (OR) y <i>Riesgo Relativo</i> (RR).....	150
Tamaño del efecto en Lenguaje Común (CL)	154
Cómo interpretar el tamaño del efecto	156
Los intervalos de confianza. Grado de incertidumbre o precisión de la estimación	161
Qué es el intervalo de confianza.....	161
Estimar la potencia estadística a priori	164
Estado actual de la reforma de la práctica estadística.....	167
Capítulo V. Recomendaciones para elaborar el informe de investigación (Frías-Navarro, D. Universidad de Valencia)	169
Informe de investigación de los resultados del proceso de diseño de investigación	169

Título y resumen	171
Introducción.....	173
Método.....	175
Resultados.....	179
Resultados estadísticamente no significativos.....	183
Discusión.....	185
Referencias bibliográficas.....	187
Cómo citar recursos de información.....	187
Sistema de numeración por orden de mención. Estilo Vancouver.....	187
Sistema de numeración por apellido del autor y año. Estilo manual del APA ...	188
Referencia de un artículo de revista	189
Referencia de un objeto digital electrónico o con DOI	190
Referencia de una fuente publicada en Internet sin DOI	191
Referencia de un libro.....	191
Referencia de un capítulo de libro editado	192
Referencia de un congreso o jornadas científicas	192
Referencia de las tesis doctorales.....	193
Referencia de un documento o informe firmado por un autor disponible en una página Web de una institución	193
Búsqueda del conocimiento previo en bases de datos	193
Web of Knowledge (WoK)	193
ISI Web of Science (WoS)	195
Journal Citation Reports (JCR)	195
Otros recursos: Dialnet, Latindex, IN-RECS, IN-RECJ, SciELO, ERIH, Google Scholar, Cochrane Collaboration y Campbell Collaboration.....	199
Capítulo VI. <i>Introducción al muestreo para la inferencia estadística</i> (Pascual Soler, M. Universidad de Valencia)	203
Métodos de muestreo.....	204
Métodos de muestreo probabilístico.....	204
Muestreo aleatorio simple	204
Muestreo sistemático	206
Muestreo estratificado	209
Muestreo por conglomerados.....	211
Métodos de muestreo no probabilístico	212

El tamaño de la muestra.....	213
Varianza poblacional.....	214
Nivel de confianza	216
Error de precisión	216
El programa MAS para el cálculo del tamaño de la muestra.....	205
Capítulo VII. Lectura y valoración crítica de la investigación (Frías-Navarro, M. Universidad de Valencia)	219
Listado de comprobación: CONSORT 2010	224
Lecturas de trabajos de investigación experimental	230
Análisis de la varianza (ANOVA).....	239
Desarrollo de la ecuación estructural con un ejemplo	244
Estimación de parámetros	246
Sumas de Cuadrados	247
Referencias bibliográficas	251
Apéndice. Tablas estadísticas	273
Distribución Normal	273
Distribución <i>t</i> de Student.....	275
Distribución <i>F</i>	276

Capítulo I. El proceso del diseño de investigación

Dolores Frías-Navarro

Universidad de Valencia

Mejorar la práctica estadística y la educación estadística es algo más que una necesidad urgente para todo estudiante universitario de cualquier disciplina científica y especialmente para el estudiante de Ciencias Sociales y de la Salud. Gran parte del cuerpo de conocimiento de estas disciplinas, por ejemplo la Psicología o la Medicina, se alcanza con la aplicación de lo que genéricamente se llama el ‘método científico’ del que la Estadística y la Matemática forman parte inexcusable. Sin embargo como se viene constatando por parte de muchos autores y muchas investigaciones (Balluerka, Gómez y Hidalgo, 2005; Cohen, 1990; Dar, Serlin y Omer, 1994; Frías-Navarro, Pascual, García y Monterde-i-Bort, 2006; Gordon, 2001; Gigerenzer, 2000, 2004; Lecoutre, Poitevineau y Lecoutre, 2003; Miller y Chapman, 2001; Mittag y Thompson, 2000; Monterde-i-Bort, Frías-Navarro y Pascual, 2010; Nickerson, 2000; Onwuegbuzie, 2001; Pascual, Frías-Navarro y García, 2000; Sedlmeier, 2009; Wilkinson and Task Force on Statistical inference, 1999) la comprensión y la aplicación correcta de muchos conceptos estadísticos continúan siendo incorrectos y la aplicación de muchas técnicas estadísticas imprecisa y, además, sin atender a los requisitos o supuestos de aplicación de las pruebas, provocando en muchos casos la invalidez de los resultados o conclusiones obtenidas (Díaz, Batanero y Wilhelmi, 2008; Faulkner, Fidler y Cumming, 2008). Detectar estas deficiencias es una tarea necesaria pero evidentemente no suficiente. Hay que dar un paso más para ayudar a los estudiantes y científicos a tomar decisiones (estadísticas) correctas y entrenarles adecuadamente para que así sea (Beretvas y Robinson, 2004; delMas, Garfield y Chance, 2007; Good y Hardin, 2009; Kirk, 2001; Schatz, Jay, McComb y McLaughlin, 2005). Actualmente el movimiento de la denominada “Práctica Basada en la Evidencia” (Frías-Navarro y Pascual, 2003; Levant, 2005; Wilson, Armoutliev, Yakunina y Werth, 2009) exige que los investigadores apliquen los diseños de investigación que maximicen el control de sesgos, garantizando la calidad o validez de los resultados y el avance del conocimiento. Por ello, la formación metodológica de estudiantes, investigadores y profesionales es fundamental para poder planificar la investigación y poder valorar críticamente los resultados de los informes (Batanero, Godino, Vallecillos, Green y Holmes, 1994; Castro, Vanhoof, Van den Noortgate, y Onghena, 2007; Haller y Kraus, 2002).

Los resultados de las investigaciones no valen lo mismo. La calidad metodológica del diseño de investigación se puede jerarquizar en función del tipo de metodología que se aplica en el estudio y el control del sesgo que se realiza. Comprender cómo se ha construido la investigación científica exige conocer en profundidad los elementos que determinan el método de investigación y el alcance de las interpretaciones causales o no de los hallazgos. Conocer los fundamentos de la metodología de investigación es un requisito para poder producir investigaciones con resultados válidos y acumular conocimiento científico. Sin embargo, la calidad de la producción científica no siempre cumple los criterios de validez (Imai, King y Stuart, 2008; Onwuegbuzie, 2001). Los problemas de comprensión de la

Capítulo II. Metodologías de investigación

Dolores Frías-Navarro
Universidad de Valencia

Toda investigación debe ser bien diseñada, eficientemente ejecutada, correctamente analizada, bien interpretada y claramente presentada. Todas estas competencias requieren un gran esfuerzo por parte de los investigadores y la calidad de los hallazgos está en gran medida relacionada con la metodología de investigación que se ha podido aplicar en el estudio.

Las características de manipulación o no manipulación de las condiciones de la variable independiente y la posibilidad de la asignación aleatoria del tratamiento a las unidades experimentales identifican la naturaleza de la metodología empleada en el diseño de investigación y la naturaleza causal o no de las relaciones encontradas entre las variables (ver Figura 7). Nos encontramos en el apartado de Método de investigación.

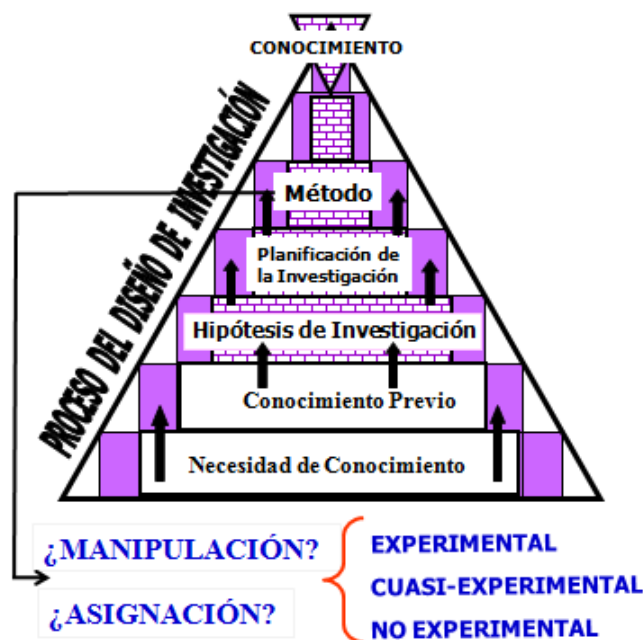


Figura 1. Metodologías de investigación

La investigación más sencilla con grupos de comparación incluye una variable independiente (A) con dos condiciones (a_1 y a_2) cuyas unidades experimentales deben ser todo lo similares que se pueda en todas las variables previas a la introducción del tratamiento, controlando con ello posibles variables contaminadoras o extrañas que afectan a la relación de las variables explicativas (independiente - dependiente) implicadas en la hipótesis de trabajo. Se trata de que exista homogeneidad previa entre las unidades experimentales que forman los grupos.

Capítulo III. Técnica de inferencia estadística

Dolores Frías-Navarro
Universidad de Valencia

El diseño de investigación suele ir acompañado en gran parte de las ocasiones por un diseño estadístico que requiere de la herramienta de la Estadística para describir el funcionamiento de un determinado fenómeno e inferir su representación más allá de la muestra estudiada.

Una afirmación empírica es posiblemente verdadera y posiblemente falsa. Para poder establecer su veracidad procedemos a la recolección de datos en una muestra de participantes o unidades experimentales para establecer conclusiones sobre una población. Se trata de un proceso de *inferencia estadística* desde la muestra a la población. Es decir, la inferencia estadística es un proceso que supone obtener conclusiones sobre un valor poblacional (parámetro) a partir de un valor obtenido de una muestra aleatoria (estadístico).

En definitiva, la Estadística utiliza datos para poder comprender un fenómeno y normalmente trabaja con muestras para poder inferir conclusiones sobre la población.

La población (también podemos encontrar que se define como *universo*) es el conjunto de elementos o sujetos que tienen las características que se desean estudiar. Cuando se conoce el número de elementos que componen la población se dice que es una población finita y si se desconoce su número entonces se habla de población infinita.

La muestra es el número de elementos o sujetos que se estudian en la investigación. Es un subconjunto de la población objeto de estudio que si se selecciona adecuadamente (método de muestreo) permitirá realizar el proceso de inferencia estadística de forma correcta. Para poder inferir (generalizar) conclusiones sobre la población es necesario que la muestra sea representativa de dicha población. Por ello, es necesario utilizar técnicas de muestreo apropiadas para garantizar dicha representatividad. El muestreo o la técnica de selección de la muestra puede ser probabilístico y no probabilístico.

Los métodos de muestreo probabilísticos y no probabilísticos son abordados con detalle en el capítulo dedicado a la técnica de muestreo.

Cuando queremos seleccionar una muestra dos dudas nos invaden: ¿qué sujetos debo incluir en la muestra? Y ¿cuántos sujetos deben formar la muestra?

La técnica de muestreo nos ayuda a responder a la primera pregunta. Los estudios de la potencia estadística a priori (validez de conclusión estadística) tratan de dar respuesta al tamaño de la muestra.

El muestreo, por lo tanto, asegura las condiciones básicas para la aplicación de la inferencia estadística y la estimación. Es decir, inferiremos propiedades de una población a partir de los datos observados de una muestra. El investigador debe tener siempre presente la necesidad de utilizar muestras que sean *representativas* de la población que pretende estudiar y que sean muestras *aleatorias*.

Capítulo IV. Reforma estadística: tamaño del efecto

Dolores Frías-Navarro

Universidad de Valencia

La reforma estadística supone reflexionar sobre el diseño de investigación, la medida de las variables, el modelado y los análisis estadísticos, la interpretación y el informe de los resultados estadísticos y finalmente la educación estadística (Swaminathan y Rogers, 2007). El movimiento de la reforma estadística en Psicología tiene en la publicación de la quinta edición del Manual de la *American Psychological Association* (2001) un punto de corte entre el ‘antes’ y el ‘después’ de la nueva práctica estadística.

El siglo XXI se inicia después de una profunda reflexión sobre la significación estadística, el tamaño del efecto y la significación práctica, la importancia de la potencia estadística en el procedimiento de significación estadística, el desarrollo de la técnica de meta-análisis como una estrategia integradora, las limitaciones sobre las pruebas de significación estadística y el planteamiento de contrastes específicos y de efectos mínimos. Ya no es suficiente conocer si hay alguna relación entre las variables, ahora es esencial saber la magnitud de la relación o si es suficientemente grande y contextualizar el valor de dicha magnitud en un área concreta de investigación, desarrollando el pensamiento meta-analítico entre los investigadores. Una de las herramientas estadísticas que se recomiendan con especial énfasis desde la reforma estadística es la estimación del tamaño del efecto y sus intervalos de confianza (American Psychological Association, 2001, p.22). El cambio propuesto no es sencillo. Se ha comprobado que los intervalos de confianza en Psicología tienen un escaso uso y además se ha probado que también es un concepto poco comprendido por los investigadores (Belia, Fidler, Williams y Cumming, 2005; Cumming, Williams y Fidler, 2004;).

La reforma de la práctica estadística en las ciencias sociales y de la conducta plantea reducir la confianza sobre el procedimiento de significación estadística y los valores p de probabilidad (Cohen 1990,1994; Thompson, 1996), dando paso a otras estrategias de análisis como la estimación del tamaño del efecto y sus intervalos de confianza ya sea como una alternativa a los valores p de probabilidad (Shrout, 1997) o como un suplemento junto a los valores p de probabilidad (American Psychological Association, 2001, 2010; Cumming y Finch, 2001; Fidler, Thomason, Cumming, Finch y Leeman, 2004, 2005).

El planteamiento de la reforma estadística destaca que junto a la clásica ‘significación estadística’ hay que considerar otros tipos de significación como el tamaño del efecto y la significación clínica o sustantiva. Por ejemplo, ¿qué es más interesante o más útil para el profesional, conocer que la Terapia A es significativamente mejor que el Placebo con una $p < 0.0000000001$ y que la Terapia B lo es con una $p < 0.0000001$? o ¿conocer que la Terapia A reduce la sintomatología depresiva en un 32% mientras que la Terapia B lo hace en un 20% respecto al grupo placebo? Desde luego, en la investigación aplicada es más importante conocer el cambio clínico o sustantivo que la significación estadística (Ogles, Lunnen y Bonesteel, 2001).

Capítulo V. Recomendaciones para elaborar el informe de investigación

Dolores Frías-Navarro
Universidad de Valencia

Como hemos revisando anteriormente, los errores metodológicos relacionados con la conducta del investigador han sido y siguen siendo una fuente de amenaza directa al uso de las pruebas de significación estadística. Las pruebas de significación estadística tienen un objetivo y dan respuesta a unos problemas pero no podemos obtener de ellas lo que a nosotros (los investigadores, editores y lectores de los trabajos) nos gustaría que nos dijeran. Autores, editores y lectores están implicados en la mejora del diseño de investigación (Harris, Reeder y Hyun, 2009). Todos deben conocer mejor el proceso del diseño de investigación. Los investigadores deben mejorar su capacidad para diseñar y comunicar los resultados estadísticos, los editores deben aplicar los protocolos o guías de informes de investigación y los lectores deben aprender más sobre cómo interpretar los resultados de un trabajo de investigación y tener criterios para valorar la calidad de las pruebas o evidencia aportada en el estudio, demandando informes estadísticos adecuados.

A continuación se detallan una serie de indicaciones orientadas a elaborar el informe estadístico con claridad y rigor científico y al mismo tiempo para que los lectores puedan valorar la calidad de las pruebas aportadas por los trabajos de investigación.

Informe de investigación de los resultados del proceso de diseño de investigación

La mayoría de los estudios científicos tienen como objetivo estimar la relación entre las variables implicadas en la hipótesis. Cuando se utiliza una metodología experimental el objetivo es establecer relaciones causales entre la variable de tratamiento y la variable de resultados. En los estudios con metodología cuasi-experimental a menudo el interés se centra en estudiar la relación entre las variables, controlando los efectos, si es posible, de terceras variables (variables de confundido). En los estudios con metodología no experimental el objetivo suele ser describir la magnitud y la dirección de las relaciones. En todos los casos, los métodos estadísticos se utilizan, generalmente, para medir la significación estadística, la fuerza y la precisión de las relaciones halladas y el conocimiento obtenido se elabora de forma clara y transparente en el informe de investigación. La redacción de los análisis estadísticos debe incluir la suficiente información para que los lectores comprendan los análisis llevados a cabo y las posibles explicaciones alternativas que podrían vincularse con los hallazgos.

El lenguaje de la Ciencia está sujeto al formato estándar y bastante rígido del denominado informe de trabajo o de investigación. La estructura del informe o artículo tiene como objetivo facilitar la lectura y la evaluación crítica del proceso del diseño de investigación llevado a cabo en el estudio. El diseño de investigación trata de dar respuesta a una pregunta o

Capítulo VII. Introducción al muestreo para la inferencia estadística

Pascual Soler Marcos

Universidad de Valencia

El muestreo hace referencia a diversos procedimientos que se caracterizan por observar únicamente una parte de la población objeto de estudio, denominada muestra, y extraer de ella informaciones generalizables a la población (Martínez, 1998). De este modo, el muestreo asegura las condiciones básicas para la aplicación de la inferencia estadística y la estimación. Se trata de inferir las propiedades de una población proyectando los datos observados en una muestra o porción se ésta.

En la definición anterior identificamos dos conceptos básicos que debemos delimitar. La *población* (también podemos encontrar que se define como *universo*) que es un conjunto de elementos de los que se desea conocer determinada información, y la *muestra* que es una parte de la población objeto de estudio, que si ha sido elegida convenientemente nos servirá para realizar el proceso de inferencia.

Así, si queremos conocer, por ejemplo, la percepción de la utilidad de los tests por parte de los psicólogos colegiados de la Comunidad Valenciana (población o universo de aproximadamente 5.500 psicólogos), podemos realizar dos planteamientos básicos. El primero consistiría en preguntar a todos los psicólogos de la base de datos del colegio, y aunque sería muy costoso, tanto en tiempo como en recursos económicos, al final podríamos responder al objetivo de la investigación. La segunda opción consistiría en recurrir a los métodos de muestreo y elegir sólo un grupo de psicólogos de la base de datos para llegar prácticamente a las mismas conclusiones.

En esta misma línea, imaginemos que queremos conocer qué piensan los ciudadanos de la Comunidad Valenciana sobre el servicio que prestan los psicólogos a la sociedad actualmente. La opción de preguntar a todos es completamente inviable, y por tanto sólo podríamos acceder a la información que buscamos a partir de una muestra de la población que queremos estudiar.

Pero, ¿nos sirve cualquier muestra?, ¿podríamos escoger a los psicólogos colegiados en el último año, o a un grupo de residentes de la ciudad de Valencia, y establecer conclusiones extrapolables para cada una de las poblaciones estudiadas? Lógicamente no. Las muestras deben reunir una serie de características para poder ser utilizadas como base para el proceso de inferencia. De hecho, el investigador debe tener siempre presente la necesidad utilizar muestras que sean *aleatorias* y *representativas* de la población que pretende estudiar.

Una muestra es representativa cuando reúne las características más importantes de la población en relación con los objetivos de estudio que se pretende realizar (Manzano, 1998). Una forma de asegurar la representatividad es utilizar muestras grandes, ya que a mayor tamaño de la muestra mayor representatividad.

Capítulo VII . Lectura y valoración crítica de la investigación

Dolores Frías-Navarro

Universidad de Valencia

El lenguaje de la Ciencia está sujeto al formato estándar y bastante rígido del denominado informe de trabajo o de investigación. Informar de forma transparente y precisa de los resultados de investigación es parte del proceso de investigación científica. La estructura del informe o artículo tiene como objetivo facilitar la lectura y la evaluación crítica del proceso del diseño de investigación llevado a cabo en el estudio. El diseño de investigación trata de dar respuesta a una pregunta o cuestión mediante la planificación cuidadosa del trabajo, el análisis de los datos y la interpretación de los resultados con el objetivo de acceder al conocimiento de la realidad del fenómeno estudiado de la manera más válida posible. De este modo se va produciendo la acumulación de conocimiento sobre un determinado problema. Disponer de listas de comprobación de la calidad del diseño de investigación elaboradas por expertos supone avanzar hacia un modelo de Práctica Basada en la Evidencia donde la estructuración y la transparencia del trabajo son dos tareas básicas que facilitan la valoración de los hallazgos y su replicación.

La transparencia de los informes de investigación es fundamental para poder valorar de forma precisa la calidad de la evidencia o pruebas halladas en el estudio. Y, además, el grupo de trabajo de la American Psychological Association and Publications and Communications Board Working Group (2008) destaca la importancia de ‘la evidencia basada en la síntesis’. Es decir, la transparencia de los informes de investigación debe ir acompañada de toda la información estadística que facilite el uso de la información por los denominados ‘usuarios secundarios de los datos’ que elaboran los estudios de meta-análisis.

El movimiento de la Medicina Basada en la Evidencia (Práctica Basada en la Evidencia, PBE, en términos generales) aporta una estrategia de trabajo estructurada dirigida a la valoración crítica de los hallazgos y los resultados de investigación (Frías-Navarro y Pascual, 2003; Straus, Green, Bell, Badghett, Davis y Gerrity, 2004). Entre las competencias del profesional o el investigador, la PBE destaca la capacidad para valorar las debilidades y limitaciones de las pruebas obtenidas con diferentes metodologías de investigación. Sólo de este modo podrá el profesional o investigador integrar la mejor evidencia disponible con el juicio del experto. Valorar la calidad de las pruebas de los estudios empíricos e interpretar correctamente el alcance de los resultados estadístico son competencias cuya adquisición no resulta sencilla para investigadores, estudiantes o profesionales como ya hemos comentado anteriormente.

Maximizar la calidad de los informes de investigación supone informar con claridad, facilitando la lectura crítica y el desarrollo del denominado pensamiento meta-analítico (Cumming y Finch, 2005; Henson, 2006). Y se ha constatado de forma repetida que la calidad de los informes de investigación no es la adecuada, provocando sesgos en la estimación de los efectos del tratamiento y en su interpretación (Chan y Altman, 2005; Pildal, 2007; Pocock, Hughes y Lee, 1987; Schulz, Chalmers, Hayes y Altman, 1995). Por ejemplo, exagerar o enfatizar los resultados estadísticamente significativos sin valorar la utilidad práctica de los

Hay muchas clases de investigación que aportan conocimiento a las Ciencias Sociales y de la Salud y no todas implican el uso de la estadística pero, también es cierto, que la mayoría de las revistas incluyen un gran número de artículos con trabajos empíricos que hacen uso del diseño de investigación y la estadística.

La calidad del conocimiento científico generado en una disciplina requiere que los investigadores planifiquen adecuadamente su investigación, la ejecuten eficientemente, analicen los datos correctamente, interpreten bien los resultados y presenten de forma clara y transparente las conclusiones en su informe de investigación. Sin embargo, los usos y abusos que los investigadores realizan del diseño estadístico y los problemas de validez de los hallazgos son cuestiones que rodean al proceso de investigación y que dificultan la acumulación del conocimiento basado en la mejor evidencia

El libro "*Técnica estadística y diseño de investigación*" trata de ofrecer una visión actualizada de los métodos y diseños de investigación y su herramienta

estadística, aportando un material para el investigador, el profesional y el alumno interesados por el proceso de diseño de investigación y por la lectura crítica de las investigaciones empíricas.

Este trabajo se enmarca

dentro de la línea de investigación sobre educación estadística y cognición estadística que el equipo de investigación viene desarrollando desde hace años en el Departamento de Metodología de las Ciencias del Comportamiento de la Universitat de València.

