

## **¿Hacemos los psicólogos un buen muestreo?**

Vicente Manzano Arrondo (1997)

### **Resumen**

Si bien es reconocida la importancia que tiene el muestreo dentro del procedimiento científico para la generación de conocimiento, los psicólogos y el resto de profesionales de las ciencias sociales y humanas, habitualmente descuidan la fase de extracción de una muestra. En el presente trabajo nos preocupa muy especialmente realizar una llamada de atención sobre la trascendencia de esta problemática; a su vez, señalaremos posibles causas y algunas de las consecuencias derivadas.

## **Acerca de la estadística**

Cada vez es mayor la proporción de investigadores, en las más diversas disciplinas científicas, que realizan análisis estadísticos de datos como procedimiento formal para llegar a conclusiones o apoyar procesos de decisión sobre las hipótesis de la investigación (Vallecillos, 1996). Para muchos de ellos, utilizar las herramientas de la Estadística en la investigación, dentro de su área de conocimiento, es un quehacer poco motivador, puesto que su dominio puede alejarse bastante de los objetivos de formación, investigación y aplicación del experto en ese área. La duda que se genera tanto en el investigador como en el docente es: «Cuando se estudia estadística, no para convertirse en especialista en la materia sino para trabajar en ciencias humanas, en psicología en concreto, ¿hasta dónde habría que profundizar en aquella materia?» (Carpintero, 1989:476).

Este dilema entre motivación y necesidad, en la utilización de los recursos estadísticos tiene consecuencias importantes. «La necesidad de acudir a las técnicas estadísticas matemáticas para la resolución científica de la mayor parte de los problemas plantea una dificultad a veces insuperable. ¿Cómo puede un investigador usar dichas técnicas si carece de conocimientos sólidos de la ciencia matemática?» (Alberdi y otros, 1969:21).

A esta problemática hay que añadir la resistencia de algunos investigadores de las ciencias humanas a considerar métodos *excesivamente técnicos* que «pierden simultáneamente su interés humano» (Boulanguer, 1971:14). El mismo autor señala más adelante (pág. 93): "Hay que pasar por una etapa fastidiosa de análisis (...) Es preciso reconocer que el investigador de las ciencias humanas cuenta todavía con demasiados pocos medios para abordar esta etapa que enfría su entusiasmo y le obliga a perderse entre los recovecos, idas y venidas, de unas técnicas con frecuencia mal comprendidas».

Los recursos de la estadística para la investigación científica pueden considerarse como un conjunto de herramientas conceptuales que poseen sus propias condiciones de aplicación y

pautas de uso. Respetando ambos aspectos, las conclusiones que se realizan sobre las informaciones tratadas convenientemente con herramientas estadísticas, tendrán una base sólida. En caso contrario, las conclusiones pueden ser erróneas e, incluso, engañosas.

La investigación en Psicología, al igual que ocurre en otras ciencias, en buena medida se basa en el manejo de recursos estadísticos como elementos indispensables para llegar a conclusiones aceptables por el resto de la comunidad científica. Dada la peculiaridad de su objeto de estudio, inabordable en la mayoría de los casos si no es a través de perspectivas complejas de relación entre variables, la atención de los investigadores en Psicología se concentra cada vez más en la llamada Estadística Multivariante. Los diseños complejos de investigación y análisis, las aportaciones más recientes de la informática para la aplicación de técnicas avanzadas de manipulación de datos y la discusión de estos aspectos desde perspectivas teóricas y aplicadas, preocupan y concentran a multitud de psicólogos cuyo quehacer profesional es el estudio de cómo se investiga en psicología, haciendo de ello su especialidad. Paralelamente, otras especialidades dentro de esta ciencia utilizan el conocimiento ya elaborado y retransmitido, preocupadas más por los resultados y posibilidades que por las condiciones de aplicación y el fundamentos de uso, de tal forma que se ha propiciado la utilización de las técnicas estadísticas, sin considerar la adecuación de éstas a las condiciones en las que se aplican (Solanas y Sierra, 1992). A su vez, las ciencias sociales se han visto *apabulladas* en los últimos años por avances vertiginosos en informática y aplicaciones estadísticas (Manheim, 1982; Rossi y otros, 1983), y muy especialmente en la psicología (Judd y otros, 1995), lo que favorece una absorción de poca calidad por parte de los especialistas en áreas no metodológicas. Por otro lado, la adopción de procedimientos informáticos para realizar tareas metodológicas no parece ser una solución inmediata, considerando la ansiedad que generan los ordenadores, fenómeno muy generalizado (Fariña y Arce, 1993).

La fusión de esta creciente complicación de las herramientas de análisis, junto con la

discrepancia entre los objetivos de formación y la necesidad de uso de los recursos estadísticos, consigue finalmente que el especialista en áreas aplicadas tienda a descuidar aspectos muy básicos, previos a la aplicación de estos recursos estadísticos complejos. Por otro lado, en muchas ocasiones, la aplicación de herramientas estadísticas se deja arrastrar por *hipótesis de comodidad*, en el sentido de aplicarse para permitir la ejecución de una prueba o el ajuste de un modelo, no porque son las estrategias más adecuadas, sino porque son las más cómodas (Lebart y otros, 1985).

### **Acerca del muestreo**

Muchos son los apartados dentro de la estadística y áreas relacionadas, expuestos a esta problemática. Pero, sin duda, uno de los capítulos de mayor trascendencia a la hora de utilizar los conocimientos generados gracias a la mediación de la estadística y, por tanto, más sensibles a una utilización impropia, es la extracción de muestras. Como indica Azorín (1969:5) «Puede considerarse como problema crucial de la Estadística el de "inferir la población" o afirmar algo sobre ella a partir de una muestra». Cabe señalar que en las ciencias sociales y muy especialmente en Psicología y Educación, además de en las más diversas situaciones cotidianas (Sukhatme, 1956; Stuart, 1984), las acciones e investigaciones versan, la mayoría de las veces, sobre muestras y no sobre poblaciones (Jolliffe, 1986; Rodrigues, 1977), tendencia que continúa en claro aumento (Silva, 1993). Por otro lado, la extracción de muestras es fundamental para las investigaciones por encuestas y ocurre que éstas dominan el panorama de la investigación social (Yates, 1981; Rossi y otros, 1983; Presser y Traugott, 1992), de tal forma que su campo de aplicación no sólo ya es enorme, sino que continúa en expansión (Raj, 1972). Es más «debe verse ya claramente que el muestreo es parte esencial de todo procedimiento científico» (Goode y Hatt, 1977:259).

A pesar de la importancia del muestreo en la investigación, existen serias deficiencias en

la utilización de las muestras por parte de los investigadores. «Mi impresión es que en muchos casos estos investigadores están enterados de que están disponibles poderosos procedimientos de muestreo, pero se creen incapaces para utilizarlos porque son demasiado difíciles o costosos. En cambio, son utilizados procedimientos *ad hoc* increíblemente descuidados, frecuentemente con resultados desastrosos» (Sudman, 1976:IX).

Existen dos supuestos generalizados que mueven a investigadores de diversas ciencias a *descuidar* la fase del muestreo en sus estudios:

1. Supuesto de uniformidad. Dado que las características poblacionales son más o menos constantes en toda su extensión, cualquier porción es representativa del total. Esta es la justificación para las muestras de sangre en los análisis de laboratorio: la composición del líquido es más o menos constante en todo el cuerpo. (Cochran, 1976).

2. Supuesto de disposición aleatoria. La población no es uniforme en cuanto a los valores de la/s variable/s que interesa/n en el estudio, pero éstos se reparten aleatoriamente en toda la extensión poblacional. Por esta razón, cualquier porción de la población será una muestra aleatoria tan válida como si se hubiera cuidado muy especialmente el componente probabilístico en la selección.

Parece, no obstante, que estos argumentos dan buenos resultados en ciencias como astronomía, física y química, si bien es poco aconsejable asumirlos en las ciencias sociales, medicina y biología (Kish, 1965). Es más, en general mantener el supuesto de homogeneidad o uniformidad, es un proceder lamentable en muestras que incluyen personas (Lininger y Warwick, 1984).

### **Acerca del tamaño de la muestra**

Pero quizá, entre los aspectos del muestreo que antes y más preocupa a los investigadores figura en un lugar principal la pregunta *¿Cuál es el tamaño que debe tener la muestra?* (Feigl,

1978; Teijeiro, 1990; Sudman, 1983; Kalton, 1987; Fink y Kosecoff, 1989; Henry, 1990; Czaja y Blair, 1996). Para Teijeiro (1990), es la primera decisión a tomar cuando se proyecta el muestreo. Para responder a esta pregunta, debe considerarse una multiplicidad de factores, además del hecho que la estimación del tamaño estará en función de algunas suposiciones (Davis, 1975) y teniendo en cuenta que «es evidente que la calidad y validez de los resultados de una encuesta dependen del tamaño de la muestra en cuestión» (Ghiglione y Matalon, 1989:54).

Lo cierto es que la decisión sobre el tamaño muestral que debe considerarse suele zanjarse utilizando criterios no estadísticos como la inercia o la aplicación monótona de un único contexto teórico: el muestreo aleatorio simple y con niveles típicos para las variables independientes relevantes ( $\alpha=0'05$ , sin considerar  $\beta$  ni el tamaño del efecto, distribución normal y varianza desconocida, con estimación de proporciones).

Este comportamiento monótono y que consiste en perpetuar los valores que se acostumbra a considerar, queda justificado principalmente por cuatro argumentos:

1. Comodidad: se ahorra al investigador el realizar una búsqueda exhaustiva de la literatura específica para encontrar la expresión de cálculo del tamaño más adecuada. O, peor aún, debe deducirla a partir de la estimación de las varianzas generadas por el modelo de muestreo que se pretende aplicar. En cualquier caso, aún cuando consiga la expresión, debe *enfrentarse* a ella. Fuera del muestreo aleatorio simple, lo esperable es que las expresiones sean complejas, con lo que puede llegar a aconsejarse al inexperto que acuda a niveles más sencillos para estimar el tamaño de la muestra (Salgado, 1990) e, incluso, a insistir en la sencillez de la solución (Veres, 1981).

2. Conformidad: el no utilizar la expresión más idónea puede ser considerado como un *pequeño pecado* que se asume colectivamente. Más aún, cuando algunos autores en muestreo consideran que los errores generados por la utilización de una expresión

incorrecta del tamaño muestral, quedan sensiblemente empequeñecidos frente al resto de errores generados en la investigación, especialmente durante el trabajo de campo (Kish, 1965).

3. Falta de insistencia en la literatura: desde el mismo cuerpo teórico no existe un respaldo conveniente para solucionar el problema de tomar un tamaño de muestra concreto. «De hecho, a nuestro juicio, algunas zonas de la estadística en general y del muestreo en particular están afectados por una especie de "discurso estadístico oficial", un tipo de censura que silencia algunos problemas reales y los suple con formulaciones académicas de escasa o nula aplicabilidad. Tal circunstancia se presenta con especial fuerza en el dominio de los tamaños muestrales» (Silva, 1993:139). El panorama se complica aún más considerando el escaso eco que esta problemática tiene en la literatura (Chevry, 1967).

4. Hábito: circulan algunos tamaños concretos por la literatura al uso y compartidos por investigadores, de tal forma que se acude a la *voz de la experiencia*, en el sentido de que parece ser que ésta fundamenta suficientemente una decisión sobre el tamaño de la muestra que no requiere discusión o replanteamiento. Así, encontramos afirmaciones según las cuales la mayoría de los estudios utilizan muestras de unas 600 unidades (Pérez Cebrian, 1987:37), o entre 1000 y 5000 (Hedges, 1980: 61), o \$100 en el medio industrial y \$1000 en el medio de consumo (Harvatopoulos, 1992:32), o \$2000 (Noelle, 1970:173), o al menos, se asume que son de tamaños invariablemente grandes (Hyman, 1970:45).

Como resultado esperable, frecuentemente la muestra es demasiado pequeña (Kachelmeier y Messier, 1990), otras veces demasiado grande y cualquiera de ambos extremos son usualmente fatales (Stuart, 1984), lo que aconseja dedicar un esfuerzo especial al inicio del diseño de la investigación, para obtener tamaños de muestra óptimos. «La decisión», sobre el

tamaño de la muestra, «es importante. Una muestra demasiado grande implica un desperdicio de recursos y una muestra demasiado pequeña disminuye la utilidad de los resultados» (Cochran, 1976:105). Aún así, el consejo *escoja un tamaño de muestra más bien grande* (Jolliffe, 1986) no es nada inusual, quizá provocado por la pregunta típica *¿Es la muestra lo bastante grande?*, cuando la pregunta pertinente sería *¿Tiene la muestra el tamaño adecuado?*. De hecho, un tamaño muy grande de muestra no es ninguna garantía para la validez de las conclusiones (Stoetzel y Girard, 1973). Incluso frecuentemente, se oye la expresión *¿Qué porcentaje de la población debo seleccionar?* por parte de investigadores poco sofisticados (Brandburn y Sudman, 1988) que ignoran la relación *variable* que existe entre los tamaños de muestra y población. Así, «está firmemente arraigada la idea de que se debe consultar a un porcentaje determinado de la totalidad para llegar a resultados suficientemente fidedignos» (Noelle, 1970:173). En definitiva, no es inusual la falta de comprensión acerca de los factores que justifican un tamaño de muestra concreto.

El conocimiento insuficiente sobre las consecuencias del tamaño de muestra en el proceso y resultados de la inferencia estadística, no es monopolio de alumnos y legos en la materia. Se encuentran importantes lagunas y creencias incorrectas incluso en profesionales de amplia experiencia (Vallecillos, 1996). La misma autora señala que los conceptos más problemáticos asociados con el muestreo son la *representatividad* de las muestras y la *variabilidad* de los resultados muestrales (distribución muestral). Al respecto, existen las falacias de que un tamaño elevado de muestra por sí mismo hace a ésta más representativa, (Stoetzel y Girard, 1973) y se encuentra muy extendido el desconocimiento de la relación inversa entre el tamaño de la muestra y la variabilidad (Well y otros, 1990): «La mayoría de la gente no parece darse cuenta de que un resultado extremo de una muestra estadística es más probable en una muestra pequeña» (Timothy, 1989:52).

Frente a esta problemática, defendemos la idea de conocer suficientemente el modelo matemático que se aplica en cada caso e intentar adecuarse a éste en la medida en que lo permitan las circunstancias que genera la utilización del modelo en el contexto concreto del estudio. El distanciamiento de la teoría a la práctica debe encontrarse justificado por problemas de implementación, no por la comodidad o conformismo implícito en el investigador.

En palabras de Salgado (1990:346), «Es necesario actuar dentro de las condiciones impuestas por la realidad de forma que podamos acercarnos todo lo posible al modelo matemático con el mínimo coste». Así, por ejemplo, el empleo del ordenador como herramienta de cálculo y como gestor de algoritmos permite que las decisiones sobre el tamaño de la muestra, modelo de muestreo, procedimiento de encuesta, identificación de unidades a seleccionar, ponderación posterior, etc. no sean consideradas dentro del paquete de incorrecciones a realizar en aras de conseguir el *mínimo coste*. Al respecto, productos de software como SOTAM (Manzano, 1996), facilitan al investigador la toma de decisiones, con respecto al muestreo, sin necesidad de implicar grandes dosis de tiempo ni conocimientos desmesurados.

## **Bibliografía**

Alberdi, J.; Lorente, S. y Moreno, E. (1969). *Metodología de investigación por muestreo*. Madrid: Euramérica.

Azorín, F.; Sánchez Crespo, J.L. (1986). *Métodos y aplicaciones del muestreo*. Colección Alianza Universidad Textos. Madrid: Alianza Editorial.

Boulanguer, G. (1971). *La investigación en ciencias humanas*. Madrid: MAROVA.

Bradburn, N. M; Sudman, S. (1988). *Polls and surveys. Understanding what they tell us*. The Jossey-Bass Social and Behavioral Science & Public Administration Series. Nueva York: John Wiley & Sons.

Carpintero, H. (1989). *Comentarios a la enseñanza de la estadística en psicología*. El

aprendizaje de la estadística. *Estadística Española*, 31, 122, 476-479.

Cochran, W. G. (1976). *Técnicas de muestreo*. México: Compañía Editorial Continental S.A..

Czaja, R. y Blair, J. (1996). *Designing surveys. A guide to decisions and procedures*. Thousand Oaks, California: Pine Forge Press.

Chevry, G. R. (1962). *Practique des enquêtes statistiques*. Paris: Presses Universitaires de France.

Davis, J. A. (1971). *Elementary Survey Analysis*. Nueva Jersey: Prentice-Hall.

Fariña, F. y Arce, R. (1993). *Ansiedad ante los ordenadores*. Recursos Humanos. Serie Psicología. Madrid: Eudema.

Feigl, P. (1978). A graphical aid for determining sample size when comparing two independent proportions. *Biometrics*, 34, 111-122.

Fink, A. y Kosecoff, J. (1989). *How to conduct surveys: a step-by-step guide*. Beverly Hills: Sage.

Ghiglione, R. y Matalon, B. (1989). *Las encuestas sociológicas. Teoría y práctica*. México: Trillas.

Goode, W. J. y Hatt, P. K. (1952). *Methods in Social Research*. New York: McGraw-Hill.

Harvatopoulos, Y.; Livan, Y. F. y Sarnin, Ph. (1992). *El arte de la encuesta. Principios básicos para no especialistas*. Bilbao: Ediciones Deusto.

Hedges, B. (1980). Sampling. En G. Hoinville y R. Jowell (Eds.). *Survey research practice* (pp. 55-89). London: Heinemann Educational Books.

Henry, G.T. (1990). *Practical sampling*. Applied Social Research Methods Series, vol 21. Newbury Park, California: Sage Publications.

Hyman, H. (1968). *Survey design and analysis. Principles, cases and procedures*. New York: The Free Press.

Jolliffe, F.R. (1986). *Survey Design and Analysis*. Mathematics and its applications. Chichester: Ellis Horwood Limited.

Judd, Ch. M., McClelland, G. H. y Culhane, S. E. (1995). DATA ANALYSIS: Continuing Issues in the Everyday Analysis of Psychological Data. *Annual Review of Psychology*, 46, 433-465.

Kachelmeier, S. J. y Messier, W. F. Jr. (1990). An investigation of the influence of a nonstatistical decision aid on auditor sample size decisions. *Accounting review*, 65, 1, 209-226.

Kalton, G. (1987). *Introduction to survey sampling*. SAGE University Paper. Beverly Hills: SAGE Publications Inc.

Kish, L. (1965). *Survey Sampling*. New York:: John Wiley & Sons.

Lebart, L.; Morineau, A.; y Fénelon, J. P. (1985). *Tratamiento estadístico de datos. Métodos y programas*. Barcelona: Marcombo.

Lininger, Ch. A. y Warwick, D. P. (1984). *La encuesta por muestreo: teoría y práctica*. México: Compañía Editorial Continental.

Manheim, H. L. (1982). *Investigación sociológica. Filosofía y Métodos*. Barcelona: CEAC.

Manzano, V. (1996). *Tamaño óptimo de muestra en investigación mediante encuestas. Fundamentos e implementación de un sistema de ayuda a la decisión*. Tesis doctoral no publicada. Facultad de Psicología. Universidad de Sevilla.

Noelle, E. (1970). *Encuestas en la sociedad de masas. Introducción a los métodos de la demoscopia*. Madrid: Alianza Editorial.

Pérez Cebrián, F. (1987). *La planificación de la encuesta social*. Zaragoza: Secretariado de prensas universitarias de la Universidad de Zaragoza.

Presser, S. y Traugott, M. (1992). Correlated response errors in a panel study of voting. *Public Opinion Quartely*, 56, 1, 77-86.

Raj, D. (1972). *The design of sample survey*. Nueva York: McGraw-Hill.

Rodrigues, A. (1977). *Investigación experimental en psicología y educación*. México: Trillas.

Rossi, P.H.; Wright, J.P. y Anderson, A.B. (1983). Sample survey: history, current practice, and future prospect. En P.H. Rossi, J.P. Wright y A.B. Anderson (Eds.). *Handbook of survey research* (pp. 1-20). Quantitative Studies in Social Relations. Orlando, Florida: Academic Press.

Salgado, J.A. (1990). La práctica del muestreo. En E. Ortega (Eds.). *Manual de investigación comercial* (pp. 344-377). Madrid: Pirámide.

Silva, L.C. (1993). *Muestreo para la investigación en ciencias de la salud*. Madrid: Diaz de Santos.

Solanas, A. y Sierra, V. (1992). Bootstrap: fundamentos e introducción a sus aplicaciones. *Anuario de Psicología*, 55, 143-154.

Stoetzel, J. y Girard, A. (1973). *Las encuestas de opinión pública*. Madrid: Instituto de la Opinión Pública.

Stuart, A. (1984). *The ideas of sampling*. High Wycombe, England: Charles Griffin.

Sudman, S. (1976). *Applied sampling*. Quantitative Studies in Social Relations. Nueva York: Academic Press.

Sudman, S. (1983). Applied sampling. En P.H. Rossi, J.P. Wright y A.B. Anderson (Eds.). *Handbook of survey research* (pp. 145-197). Quantitative Studies in Social Relations. Orlando, Florida: Academic Press.

Sukhatme, P.V. (1953). *Sampling theory with applications*. Iowa: Iowa State College Press.

Teijeiro, F. (1990). Técnicas de muestreo. En E. Ortega (Eds.). *Manual de investigación comercial* (pp. 312-343). Madrid: Pirámide.

Timothy, R. (1989). Variations on a seminal demonstration of people's insensitivity to sample size. *Organizational behavior and human decision processes*, 43, 1, 52-57.

Veres, E. (1981). Tamaño muestral óptimo de maximización del valor esperado de un experimento. *Estadística española*, 92,47-65.

Vallecillos, A. (1996). *Inferencia estadística y enseñanza: una análisis didáctico del contraste de hipótesis estadísticas*. Colección Mathema. Granada: Comares.

Well, A.; Pollatsek, A. y Boyce, S.J. (1990). Understanding the effects of sample size on the variability of the mean. *Organizational behavior and human processes*, 47, 2, 289-312.

Yates, F. (1981). *Sampling methods for censures and surveys*. High Wycombe, England: Charles Griffin.